

(19) 대한민국특허청 (KR)

(12) 등록특허공보 (B1)

(51) Int. Cl. 5

(11) 등록번호

특0156765

G02F 1/1335

(24) 등록일자

1998년07월24일

(21) 출원번호	특1994-039282	(65) 공개번호	특1995-019847
(22) 출원일자	1994년12월27일	(43) 공개일자	1995년07월24일
(30) 우선권주장	93-348499 1993년12월27일 일본 (JP) 94-137390 1994년06월20일 일본 (JP)		
(73) 특허권자	가부시키가이샤 도시바 사토 후미오 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 72번지		
(72) 발명자	스노하라 가즈유키 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신이소고초 33 가부시키가이샤 도시바 시스템 & 소프트웨어 엔지니어링 연구소내 하세가와 레이 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신이소고초 33 가부시키가이샤 도시바 시스템 & 소프트웨어 엔지니어링 연구소내 나가타 히로유키 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신이소고초 33 가부시키가이샤 도시바 시스템 & 소프트웨어 엔지니어링 연구소내 사나다 신이치 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신이소고초 33 가부시키가이샤 도시바 시스템 & 소프트웨어 엔지니어링 연구소내 가와타 야스시 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신이소고초 33 가부시키가이샤 도시바 시스템 & 소프트웨어 엔지니어링 연구소내		
(74) 대리인	김명신, 강성구		

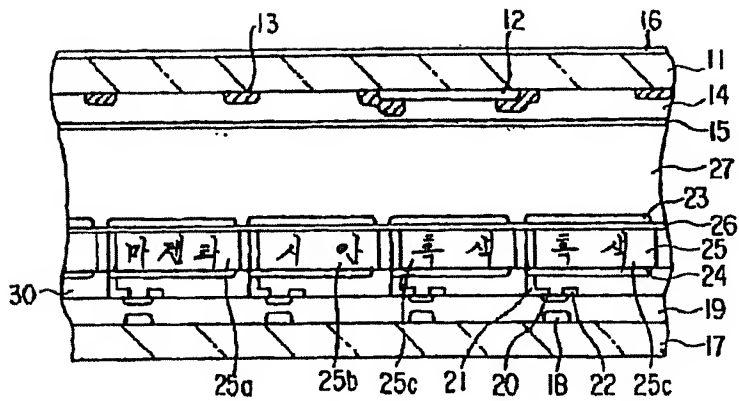
심사관 : 강해성

(54) 표시장치

요약

본 발명은 표시장치에 관한 것으로서, 한쪽의 주된 측에 전극을 갖는 제1기판과, 한쪽의 주된 면에 칼라필터층 및 화소 전극을 갖는 제2기판과, 전극과 상기 칼라필터층이 대향하도록 하여 배치한 제1 및 제2기판사이에 끼워진 광산란매체를 갖고, 제1기판상에 칼라필터층이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 표시장치의 제1, 제5~제7형태를 나타낸 개략도.

제2도는 본 발명의 표시장치의 제1형태의 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제3도~제9도는 본 발명의 표시장치의 제1형태의 화소배치의 다른 예를 나타낸 도면.

제10도는 본 발명의 표시장치의 제2형태를 나타낸 개략도.

제11도는 본 발명의 표시장치의 제2형태의 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제12도는 본 발명의 표시장치의 제3, 제4, 및 제8형태를 나타낸 개략도.

제13도는 본 발명의 표시장치의 제3, 제5~제8형태의 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제14도는 본 발명의 표시장치의 제4형태를 나타낸 개략도.

제15도는 본 발명의 표시장치의 제4형태를 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제16도는 황색화소가 청색화소에 미치는 영향을 나타낸 그래프.

제17도는 산란능력과 콘트라스트(contrast)와의 사이의 관계를 나타낸 그래프.

제18도는 명도지수(L), 콘트라스트 및 시감반사율 콘트라스트 사이의 관계를 나타낸 그래프.

제19도는 황색과 적색의 시감반사율을 나타낸 그래프.

제20도는 본 발명의 표시장치의 제8형태에 있어서 파장과 투과율과의 관계를 나타낸 그래프.

제21, 23도는 본 발명의 표시장치의 제5~제7 및 제9형태를 나타낸 개략도.

제22, 24도는 본 발명의 표시장치의 제9형태의 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제25, 27도는 본 발명의 표시장치의 제5~제7 및 제10형태를 나타낸 개략도.

제26, 28도는 본 발명의 표시장치의 제10형태의 화소배치 및 색표시를 나타낸 도면.

제29, 33도는 본 발명의 제1형태에 있어서 TFT~LCD구조의 표시장치의 한예를 나타낸 개략도.

제30, 34도는 본 발명의 제2형태에 있어서 TFT~LCD구조의 표시장치의 한예를 나타낸 개략도.

제31, 35도는 본 발명의 제3, 제5~제10형태에 있어서 TFT~LCD구조의 표시장치의 한예를 나타낸 개략도.

제32, 36도는 본 발명의 제4형태에 있어서 TFT~LCD구조의 표시장치의 한예를 나타낸 개략도.

제37도는 본 발명의 표시장치의 제5~제7형태의 색표시범위를 나타낸 도면.

제38, 40, 42, 46도는 본 발명의 표시장치의 제5~제7형태의 화소배치를 나타낸 도면.

제39, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50도는 본 발명의 표시장치의 제5~제7형태의 색표시 범위를 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------------|-------------|
| 1 : 제1기판 | 2 : 제2기판 |
| 3, 4, 25 : 칼라필터층 | 5 : 광산란매체 |
| 11, 17 : 투명기판 | 13 : 차광막 |
| 14, 26 : 보호막 | 15 : 투명전극 |
| 16 : 반사방지막 | 18 : 게이트 전극 |
| 19 : 게이트 절연막 | 20 : s-Si층 |
| 21 : 소스전극 | 23 : 화소전극 |
| 24 : 광산란형 확산막 | 30 : 절연막 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 표시장치에 관한 것이다.

종래부터 디스플레이로서 이용되는 표시장치에는 CRT가 널리 사용되고 있다. 그러나 CRT는 한개의 전자총으로 모든 화소를 주사하기 때문에 디스플레이의 안쪽을 크게 휘할 필요가 있고 또한 소비전력이 크고 증량도 무겁기 때문에 휴대용 패

널로서는 부적당하다. 또한 그 밖의 디스플레이로서 플라즈마 디스플레이, EL 디스플레이 등이 있지만 모두 휴대용 패널로서 실용화에는 문제가 있다.

현재 실용화되어 있는 유일한 휴대용 표시장치는 액정표시장치이다. 이 액정표시장치는 박형이고 저전압구동이 가능하기 때문에 손목시계, 탁상시계 등의 표시장치로서 널리 사용되고 있다. 특히 TN형 액정표시장치는 TFT 등의 액티브 스위치 소자를 편입시킴으로써 CRT와 같은 표시특성을 발휘할 수 있기 때문에 텔레비전 등에도 사용되도록 되어 오고 있다. 그러나 TN형 액정표시장치는 편광판을 사용하고 있기 때문에 광이용 효율이 낮다. 이 때문에 백라이트를 사용해서 광량을 보충하지 않으면 안되기 때문에 소비전력이 크게 되어 버린다.

한편, 액정표시장치에는 편광판을 사용하지 않고 광산란을 이용한 고분자 분산형 액정표시장치가 있다. 단 이 광산란을 이용한 고분자 분산형 액정표시장치는 반사형 직사표시형의 다색표시를 실시할 수 없다. 예를들면 고분자 분산형 액정표시장치에 있어서 광투과형의 표시장치와 같이 RGB 화소를 설정하고 적색(R)을 표시하도록 한 경우, 투과광은 전파장영역의 3분의 1밖에 표시에 사용되지 않는다. 또한 면내를 RGB의 3개로 분할하기 때문에 결과적으로 전투과광의 9분의 1밖에 표시에 사용되지 않게 된다. 이 경우 광량이 적기 때문에 적색은 흑색에 가까운 색이 되어 버린다. 또한 마젠타, 시안, 황색의 3색을 이용한 경우 RGB를 깨끗하게 표시할 수 없을 뿐만 아니라 높은 콘트라스트로 흑백표시를 할 수 없다. 이 문제는 액정표시장치에 한정되지 않고 광산란형 직사표시장치 모두에 관련된 문제이고 아직 해결되지 않고 있다. 이와같이 종래의 반사형 직사표시방법의 표시장치에서는 색표시를 할 수 없다는 문제가 있다.

본 발명은 이러한 점을 감안해서 만들어진 것으로 양호한 색표시를 할 수 있고 또한 광이용효율이 높은 반사형 직사표시방법의 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 한쪽의 주면측에 전극을 가지는 제1기판과 다른쪽의 주면측의 화면표시영역에 칼라필터층 및 화소전극을 가지는 제2기판과 상기 전극과 상기 화소전극이 대향하도록 배치한 제1 및 제2기판간에 끼워진 광산란매체를 구비하고 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 칼라필터층이 상기 제2기판상의 칼라필터층과 대향해서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방법의 표시장치를 제공한다.

본 발명에 있어서 제1형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 마젠타, 시안 및 흑색의 영역으로 구성되어 있고 황색의 칼라필터층이 흑색의 일부의 영역에 대응하는 영역에 형성되어 있는 것이다. 또한 흑색의 적어도 일부의 영역에 대응하는 광산란매체에 황색의 염료가 혼합되어 있는 것이다.

본 발명에 있어서 제2형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 마젠타, 적색, 청색 및 시안의 영역으로 구성되어 있고 황색의 칼라필터층이 시안의 영역에 대응하는 영역으로 형성되어 있는 것이다. 또한 시안의 영역에 대응하는 광산란매체에 황색의 염료가 혼합되어 있는 것이다.

본 발명에 있어서 제3형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 적색, 녹색 및 청색의 영역으로 구성되어 있고 황색의 칼라필터층이 청색의 일부의 영역에 대응하는 영역으로 형성되어 있는 것이다. 또한 적어도 일부의 영역에 대응하는 광산란매체에 황색의 염료가 혼합되어 있는 것이다.

본 발명에 있어서 제4형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 마젠타, 적색, 청색 및 시안의 영역으로 구성되어 있고 황색의 칼라필터층이 시안 및 상기 청색의 영역에 대응하는 영역으로 형성되어 있는 것이다. 또한 시안 및 청색의 영역에 대응하는 광산란매체에 황색의 염료가 혼합되어 있는 것이다.

본 발명의 제5형태는 제1기판상의 칼라필터층의 분광스펙트럼이 제2기판상의 칼라필터층의 분광스펙트럼과 다르고 광산란매체를 비산란상태로 한 경우의 시감반사율이 25% 이하인 것이다.

본 발명의 제6형태는 제1기판전체의 시감투과율을 T_1 로 하고 광산란매체를 비산란상태로 하고 제1기판을 통해 보았을 때 제2기판의 시감반사율을 R_2 로 하고 광산란매체의 산란상태에서의 2° 시야에 있어서 투과율을 T_r 로 했을 때에 식(1)을 만족하는 것이다.

$$2 \leq ((100 - T_r) \times (T_1/100)^2 + (T_r/100)^2 \times R_2) / R_2 \quad \dots \text{식 (I)}$$

본 발명의 제7형태는 제1기판의 칼라필터층의 시감투과율을 T_1 로 하고 제1기판에 설치한 칼라필터층의 비화소영역에 대한 면적비율(D)의 곱(M)이 식(II)을 만족하는 것이다.

$$71 \leq M \leq 100 \quad \dots \text{식 (II)}$$

본 발명의 제8형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 500nm에서 535nm의 파장범위에서 투과율의 최대피크를 가지고 545nm의 파장의 투과율이 10~50%인 녹색의 칼라필터층을 포함하는 것 또는 황색의 칼라필터층의 545nm의 파장의 투과율이 80% 이상인 것이다(뒤에 기재하는 제26도)

본 발명의 제9형태는 제1기판상의 칼라필터층이 황색 및 녹색의 칼라필터층이고 제2기판상의 칼라필터층이 적색, 청색, 마젠타, 및 흑색의 영역으로 구성되어 있는 것이다.

본 발명의 제10형태는 제2기판상의 칼라필터층은 적색, 녹색, 청색 및 흑색의 칼라필터층이고 제1기판상의 칼라필터층이 제2기판의 칼라필터층과 보색관계에 있는 색의 칼라필터층인 것이다.

본 발명의 표시장치의 제1형태의 대표적인 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 모든 화소를 광산란상태로 한다. 이것에 의해 황색성분이 현저하게 증가하지만 휘도가 높은 경우에 문제 없이 백색표시할 수 있다. 또한 백색순도를 높이기 위해서는 상기 황색의 산란성을 없게 해서 흑색표시로 해도 좋다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 팩(pack)의 칼라필터의 모든 색으로 흑색을 표시한다. 이 때의 콘트라스트는 3:1이 된다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소와 4번 화소의 광산란을 없애고 2번 화소와 3번 화소를 광산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 이 때 2번 화소와 3번 화소의 산란성을 조정함으로써 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 청색을 표시할 때는 2번 화소, 3번 화소 및 4번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 또한 1번 화소, 3번 화소 및 4번 화소의 산란성을 조정함으로써 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 또한 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다. 또한 색의 밝기는 각 표시화소의 산란성 특히 4번 화소의 산란성으로 조절할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제1형태에 있어서는 RGB의 색표시에 있어서 모든색을 표시할 수 있기 때문에 이 표시장치는 화상용의 표시장치로서 적합하다.

본 발명의 표시장치의 제2형태의 대표적인 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 황색성분이 약간 증가하지만 휘도가 높은 경우에 문제 없이 백색표시할 수 있다. 또한 백색순도를 높이기 위해서는 제11도에 나타낸 바와 같이 상기 제3화소의 산란성을 일부 없애고 팩의 황색필터부에 광이 닿도록 하고 황색광의 적색성분을 일부 황색필터로 흡수시킴으로써 백색순도를 높일 수 있다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 팩의 칼라필터의 모든 색으로 흑색을 표시한다. 이 경우의 색은 자색이 되지만 휘도가 낮기 때문에 흑색에 가깝고 콘트라스트를 3:1 이상으로 할 수 있다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소와 2번 화소의 산란성을 없애고 3번 화소와 4번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 녹색을 표시할 때는 3번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소, 2번 화소, 4번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 또한 4번 화소의 산란성을 조정함으로써 청색성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제2형태에 있어서는 R(적색), G(녹색), B(청색)의 색표시에 있어서 R을 보다 양호하게 표시할 수

있기 때문에 이 표시장치는 강조를 필요로 하는 문장표시용의 표시장치로서 적합하다.

본 발명의 표시장치의 제3형태의 대표적인 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 제13도에 나타난 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 황색성분이 약간 증가하지만 휘도가 높은 경우에 문제 없이 백색표시할 수 있다. 또한 백색표시를 높이기 위해서는 상기 황색성분의 산란성을 없애고 팩의 청색필터부 혹은 흑색필터부에 광이 닿도록 하고 황색광을 청색필터 혹은 흑색필터에 흡수시킴으로써 흑색표시로 해도 좋다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 팩의 칼라필터의 모든 색으로 흑색을 표시한다. 이 경우의 콘트라스트는 4:1 이상이 된다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소와 3번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소와 4번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 이 때 3번 화소의 산란성을 조정함으로써 황색성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 청색을 표시할 때는 3번 화소, 4번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소, 2번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 또한 2번 화소의 산란성을 조정함으로써 녹색성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다. 또한 다른 밝기는 각 표시화소의 산란성 특히 3번 화소의 산란성으로 조절할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제3형태에 있어서는 RGB의 색표시에 있어서 RGB를 균형있게 잘 표시할 수 있기 때문에 이 표시장치는 멀티미디어용의 표시장치로서 적합하다.

본 발명의 표시장치의 제4형태의 대표적인 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 제15도에 나타난 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 황색성분이 약간 증가하지만 휘도가 높은 경우에 문제 없이 백색표시할 수 있다. 또한 백색표시를 높이기 위해서는 상기 3번 화소의 산란성을 일부 없애고 팩의 시안필터부에 광이 닿도록 하고 일부 황색의 적색성분을 일부 시안필터에 흡수시킴으로써 백색순도를 높일 수 있다. 또한 4번 화소의 산란성을 없애고 팩의 청색필터부에 광이 닿도록 하고 황색광을 청색필터에 흡수시킴으로써 흑색표시로 함으로써 백색순도를 높일 수 있다. 한편 흑색을 표시하는 경우 제1 및 제2기판의 칼라필터의 색의 겹침으로 모든 화소의 산란성을 없애고 흑색을 표시한다. 이 경우의 색은 자색이 되지만 휘도가 낮기 때문에 흑색에 가깝고 콘트라스트를 3:1 이상으로 할 수 있다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소, 2번 화소, 3번 화소의 산란성을 없애고 4번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 이 때 3번 화소의 산란성을 조정함으로써 황색성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 녹색을 표시할 때는 3번, 4번 화소의 산란성을 없애고 1번, 2번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 또한 3번 화소의 산란성을 조정함으로써 녹색성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제4형태에 있어서는 RGB의 색표시에 있어서 R계 및 G계의 표시가 양호하기 때문에 이 표시장치는 단말용의 표시장치로서 적합하다.

본 발명의 표시장치의 제9형태의 대표적인 한 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시할 경우 제22도에 나타난 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 황색 및 녹색성분이 약간 증가하지만 휘도가 높은 경우에는 문제 없이 백색표시할 수 있다. 또한 황색 및 녹색은 시감도가 높은 파장영역을 전부 투과하기 때문에 시감반사율은 칼라필터층을 설정할 경우에 비해 전혀 손색이 없다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 제1 및 제2기판의 칼라필터의 색의 겹침으로 흑색을 표시한다. 이 경우의 색은 적색과 청색이 강하기 때문에 약간 자색이 되지만 시감도가 낮기 때문에 흑색에 가깝게 되고 콘트라스트는 6:1 이상이 된다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소, 3번 화소, 4번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제9형태에 대표적인 다른 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 제24도에 나타난 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 높은 순도의 백색표시를 할 수 있다. 시감반사율은 칼라필터층을 설치하지 않는 경우 전혀 손색이 없다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 제1 및 제2기판의 칼라필터의 색을 겹침으로써 흑색을 표시한다. 이 경우의 콘트라스트는 4:1 이상이 된다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소, 4번 화소, 5번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소와 3번 화소를 산란상태로 하든가 1번 화소, 3번 화소, 5번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소와 4번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 녹색을 표시할 때는 4번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소, 2번 화소, 3번 화소, 5번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제10형태의 대표적인 한가지의 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 제26도에 나타낸 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 황색 및 시안성분이 약간 증가하지만 휘도가 높은 경우에는 문제 없이 백색표시할 수 있다. 황색 및 시안은 시감도가 높은 녹색의 파장영역을 전부 투과하기 때문에 시감반사율은 칼라필터층을 설정하지 않은 경우와 전혀 손색이 없다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 제1 및 제2기판의 칼라필터의 색을 겹침으로써 흑색을 표시한다. 이 경우의 색은 적색과 청색이 강하기 때문에 약간 자색이 되지만 시감도가 낮기 때문에 흑색에 가깝고 콘트라스트를 5:1 이상으로 할 수 있다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소, 4번 화소, 5번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소와 3번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 녹색을 표시할 때는 2번 화소, 4번 화소, 5번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소와 3번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 또한 3번 화소의 산란성을 조정함으로써 시안성분을 가할 수 있고 미묘한 색변화를 표현할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제10형태의 대표적인 색표시의 방법을 설명한다. 우선 백색을 표시하는 경우 제28도에 나타낸 바와 같이 모든 화소를 산란상태로 한다. 이것에 의해 높은 순도의 백색표시를 할 수 있다. 황색과 시안은 마젠타가 들어옴으로써 반사율이 약간 저하하지만 백색의 순도는 높게 된다. 한편 흑색을 표시하는 경우 모든 화소의 산란성을 없애고 제1 및 제2기판의 칼라필터의 색을 겹침으로써 흑색을 표시한다. 이 경우의 콘트라스트는 6:1 이상이 된다.

이 경우 적색을 표시할 때는 1번 화소, 4번 화소, 5번 화소, 6번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소와 3번 화소를 산란상태로 하든가 1번 화소, 4번 화소의 산란성을 없애고 2번 화소, 3번 화소, 5번 화소, 6번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 녹색을 표시할 때는 2번 화소, 4번 화소, 5번 화소, 6번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소와 3번 화소를 산란상태로 하든가 2번 화소, 5번 화소의 산란성을 없애고 1번 화소, 3번 화소, 4번 화소, 6번 화소를 산란상태로 함으로써 표시할 수 있다. 다른 색도 마찬가지로 표시할 수 있다.

여기서 제1 및 제2기판으로서는 유리기판, 플라스틱기판 등을 사용할 수 있다. 또한 전극의 재료로서는 ITO(산화인듐과 산화주석의 혼합물), 인듐-주석 합금 등을 사용할 수 있다. 또한 광산란매체로서는 액정표시소자에 사용되는 고분자 분산형의 액정재료 등을 사용할 수 있다. 또한 칼라필터층의 재료로서는 염료, 안료를 분산 또는 염색한 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 제라틴, PVA(폴리비닐알콜) 등의 고분자재료, 염색법, 인쇄법, 색소고분자법, 전착법, 증착법 등에 의한 칼라필터의 제조에 사용되는 모든 재료를 사용할 수 있다. 또한 화소전극 재료로서는 ITO, 알루미늄 등을 사용할 수 있다.

광산란을 이용해서 반사형 직사표시를 실시할 때에는 외광을 유효하게 이용하기 위해 산란광에서 백색을 표시하는 것이 바람직하다. 산란광에서의 백색표시는 보기 쉽다는 면에서도 효과가 크다.

본 발명에 있어서 광산란매체를 끼워 제1 및 제2기판은 광산란성 표시패널인 것이 바람직하다. 광산란성 표시패널소자는 산란성이 조절할 수 있는 형태의 것이 색표시를 양호하게 실시할 수 있기 때문에 바람직하다. 또한 산란·비산란상태만의 선택을 할 수 있는 형태의 것이라도 좋다. 또한 메모리성을 가지는 것이 보다 바람직하다. 또한 액정표시소자를 광산란성 표시패널로서 사용하는 경우 고분자 분산형, 상전이형, DS(동적산란)형, 감유전성 액정을 사용한 TS(투과광 산란)형 또는 전기열 광학형 등의 액정표시소자를 사용할 수 있다.

또한 광산란성 표시패널로서 메모리성을 갖지 않은 액정표시소자를 사용하는 경우 TFT 등의 홀드(Hold) 소자를 설치함으로써 보다 양호한 표시를 할 수 있다. TFT등을 기판상에 설치할 경우 후술하는 제35도에 나타낸 바와 같이 칼라필터층(25)의 아래방향(기판측)에 게이트선(18) 및 신호선(22)을 형성한 구조인 것이 보다 바람직하다. 이 구성에 의해 높은 콘트라스트의 표시를 할 수 있다. 또한 화소로서 표시되지 않은 부분은 광산란성을 나타내지 않기 때문에 흑색바탕으로 해 두는 것이 보다 바람직하다. 칼라필터층은 눈으로 인식할 수 있는 정도를 향상시키기 때문에 광산란매체에 가능한 한

가까운 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 또한 직사하는 측의 패널기판면은 반사가 적은 것이 바람직하다.

또한 화소의 크기는 해상도를 높이기 때문에 세밀한 쪽이 바람직하다. 예를 들면 제1상태에서는 6000dpi 이상, 제2~제10의 형태에서는 300dpi 이상의 화소를 설정함으로써 일반인쇄물에 가까운 표시가 가능해진다.

본 발명자들은 제1형태에 대해 제2도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 나눈 3색의 칼라필터를 사용하고 또한 한개의 흑색화소(3번 화소)에 산란광 상태에서 황색을 내게 함으로써 높은 색순도로, 높은 휘도로 표시를 할 수 있음을 발견했다. 즉 제1도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 마젠타, 시안, 흑색의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 한개의 흑색영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼우게 한다.

이 경우 4개의 화소의 면적비율은 제2도에 나타난 것에 한정되지 않고 콘트라스트나 색표시를 우선하게 할 경우에는 그 면적비율은 변한다. 예를들면 4번 화소의 면적비율을 크게 하면 높은 콘트라스트의 표시를 할 수 있다. 단 4번 화소의 면적비율이 다른 화소의 배이상이면 유효한 색표시를 할 수 없게 되기 때문에 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 비율은 1:1:1:1로부터 1:1:1:2을 즉 칼라필터층(4)의 마젠타, 시안, 흑색영역의 면적비율이 1:1:2로부터 1:1:3 사이인 것이 바람직하다. 이 경우 황색(3번 화소)의 산란광을 만들기 위해서는 한개의 흑색의 영역에 대응하는 제1기판상의 영역에 황색의 칼라필터층을 형성한다. 즉 3번 화소만으로 황색의 칼라필터를 끼운다. 혹은 3번 화소 부분을 다른 화소와 떨어지게 하고 황색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다. 제2도 이외의 화소배치로서는 제3도~제9도에 나타난 것을 들 수 있다.

또한 본 발명자들은 제2형태에 대해 제11도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 구분한 4색의 칼라필터를 사용하고 또한 시안의 화소(3번 화소)에 산란광상태에서 황색을 내도록 함으로써 높은 색순도와 높은 휘도로 표시할 수 있음을 발견했다. 즉 제10도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 마젠타, 적색, 청색, 시안의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 시안영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(3)에 의해 광산란매체(5)를 끼운다.

이 경우 4개의 화소의 면적비율은 색범위를 넓게 취하기 때문에 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 면적비율이 1:1:1:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 청색, 마젠타, 시안의 면적비율이 1:1:1:1인 것이 가장 바람직하다.

이 경우 황색(3번 화소)의 산란광을 만들기 위해서는 시안의 영역에 대응하는 제1기판상의 영역에 황색의 칼라필터층을 형성한다. 즉 3번 화소만으로 황색의 칼라필터를 끼운다. 혹은 3번 화소부분을 다른 화소와 떨어지게 하여 황색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다.

또한 제11도 이외의 화소 배치로서는 제3도~제6도에 나타난 것을 들 수 있다.

또한 본 발명자들은 제3형태에 대해 제13도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 나눈 3색의 칼라필터를 사용하고 또한 한개의 청색화소(3번 화소)에 산란광상태에서 황색을 내게 함으로써 높은 색순도와 휘도로 표시할 수 있음을 발견했다. 즉 제12도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 녹색, 청색의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 한개의 청색영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼우게 한다.

이 경우 4개의 화소의 면적비율은 제13도에 나타난 것에 한정되지 않고 콘트라스트나 색표시를 우선하게 할 경우에는 그 면적비율은 변한다. 예를들면 3번 화소의 면적비율을 크게 하면 높은 콘트라스트의 표시를 할 수 있다. 단 4번 화소의 면적비율이 다른 화소의 배이상이면 유효한 색표시를 할 수 없게 되기 때문에 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 비율은 1:1:0.5:1.5로부터 1:1:2:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 녹색, 청색의 영역의 면적비율이 1:1:1.5로부터 1:1:3 사이인 것이 바람직하다. 특히 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 비율은 1:1:1:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 녹색, 청색의 영역의 면적비율이 1:1:2인 것이 바람직하다. 이 경우 황색(3번 화소)의 산란광을 만들기 위해서는 청색영역에 대응하는 제1기판상의 영역에 황색의 칼라필터층을 형성한다. 즉 3번 화소만으로 황색의 칼라필터를 끼운다. 혹은 3번 화소 부분을 다른 화소와 떨어지게 하고 황색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다. 또한 제13도 이외의 화소배치로서는 제4도, 제5

도, 제8도, 제9도에 나타난 것을 들 수 있다.

본 발명의 표시장치의 제3형태에 있어서는 3번 화소 즉 황색의 칼라필터를 끼운 칼라필터층(4)의 영역에 흑색의 칼라필터를 사용해도 좋다. 또한 흑색의 적어도 일부의 영역에 대응하는 광산란매체에 황색의 염료를 혼합해도 좋다.

또한 본 발명자들은 제4형태에 대해 제15도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 구분한 4색의 칼라필터를 사용하고 또한 청색과 시안의 화소(4번 화소와 3번 화소)에 산란광상태에서 황색을 내도록 함으로써 높은 색순도와 휘도로 표시할 수 있음을 발견했다. 즉 제14도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 마젠타, 적색, 청색, 시안의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 시안영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(3)에 의해 광산란매체(5)를 끼운다.

이 경우 4개의 화소의 면적비율은 색범위를 넓게 취하기 때문에 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 면적비율이 1:1:1:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 청색, 마젠타, 시안의 면적비율이 1:1:1:1인 것이 가장 바람직하다.

이 경우 황색(3번, 4번 화소)의 산란광을 만들기 위해서는 청색 및 시안의 영역에 대응하는 제1기판상의 영역에 황색의 칼라필터층을 형성한다. 즉 3번, 4번 화소만으로 황색의 칼라필터를 끼운다. 혹은 3번 화소부분을 다른 화소와 떨어지게 황색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다.

또한 제15도 이외의 화소배치로서는 제4도, 제5도, 제8도, 제9도에 나타난 것을 들 수 있다.

또한 본 발명자들은 제5형태에 있어서 제12도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 구분한 4색의 칼라필터를 사용하고 또한 청색화소(3번 화소)에 산란광상태에서 황색을 내게 함으로써 높은 색순도와 휘도로 표시할 수 있음을 발견했다. 즉 제13도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 녹색, 청색의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 청색영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼운다.

특히 시감반사율이 높이 530~560nm 부근의 파장을 가지는 광을 황색의 화소로 표시함으로써 녹색의 화소로부터 이 파장 범위를 제거하고 RGB중 가장 시감반사율이 높은 녹색화소의 시감반사율을 낮게 억제할 수 있다. 이것에 의해 콘트라스트가 높고 색표시범위를 넓게 할 수 있다. 여기서 시감반사율이라 하는 것은 휘도 팩터 x 를 말한다.

제5형태에 있어서 제1기판과 제2기판상의 칼라필터층의 분광스펙트럼은 다르고 또한 각각의 칼라필터층의 색화 또는 명도가 다른 것이 제안된다. 이것은 황색을 패널전면에 배치하기 위해서 황색의 보색인 청색을 표시하는 경우 패널상의 황색 성분을 작고 혹은 없앨 필요가 있기 때문이다. 황색에 대해서는 산란매체의 산란능력을 없애고 대향하는 칼라필터층을 황색의 칼라필터층과의 겹침에 의해 다른 색 또는 무채색의 흑색이라는 색으로 변화시킨다. 여기서 청색은 시감도가 작은 색이기 때문에 청색표시시 황색을 배치한 화소의 시감반사율도 청색과 동등이하로 할 필요가 있다. 그리고 황색의 화소에서는 청색에 영향을 부여하지 않는 영역으로서 비산란상태에서 시감반사율을 25% 이하로 할 필요가 있다.

제16도에 청색 $A(x,y)=(0.15,0.12)$ 시감반사율 15%와 청색 $B(x,y)=(0.15,$

$0.05)$ 시감반사율 5%에 대해 백색의 화소와 또한 황색의 화소를 설정하고 평면분할에 의한 혼색을 시험한 경우의 황색의 시감반사율에 대한 색변화를 나타낸다. 각각 시감반사율이 22%, 16%로 하면 백색의 영역으로 들어가 버린다. 모든 색 조건에서 검토한 결과 황색의 화소의 비산란상태에서의 시감반사율은 25%를 넘으면 청색을 표시할 수 없었다. 제16도에는 청색과 백색의 경계로서 $(x,y)=(0.3,0.3)$ 을 나타냈다. 이 점을 넘으면 청색으로서 인식할 수 없었다. 여기서는 칼라필터의 겹침에 의해 무채색의 흑색인 것이 보다 바람직하다.

또한 제6형태로서 제1기판상의 칼라필터층 전체의 시감투과율을 T_1 으로 하고 제1기판을 통해 보았을 때의 제2기판상의 칼라필터층 전체의 시감반사율을 R_2 로하고 광산란매체의 산란상태에서의 2° 시야에 있어서 투과율을 T_r 로 했을 때에 식 1을 만족하는 것이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 단 T_1 , R_2 , T_r 은 모두 백분을 표시에서의 값을 가진다.

[수학식 1]

$$2 \leq ((100 - T_r) \times (T_1/100)^2 + (T_r/100)^2 \times R_2) / R_2 \quad \dots \text{식 (I)}$$

특히 식 (I)에 있어서 (100 - T_r)로 치환할 수 있는 산란능력에 대해서는 제17도에 나타낸 바와 같이 콘트라스트와 비례관계에 있기 때문에 높은 쪽이 바람직하다.

여기서 무작위로 선택한 100명의 사람에 대해 최대휘도 10cd/m²로부터 100cd/m² 차례로 증가시키면서 흑백을 원도우표시에 있어서 휘도 γ 로 콘트라스트 1.2:1로부터 100:1까지 변화시키고 시인성을 조사한 결과 모든 사람이 시인가능한 최대 조건은 2:1 이상이라는 것을 알았다. 콘트라스트 2:1 이상이라 하는 것은 제18도에 나타낸 바와 같이 명도지수 L , 콘트라스트 1.3:1이라는 경우 시인할 수 있는 레벨에 있는 것으로부터 지지된다. 식 (I)은 이 조건으로부터 도출한 것이다.

제5형태에 있어서는 제1기판상에 설정한 칼라필터층에 대해서는 색의 관점에서 규제가 발생한다. 이것은 칼라필터층이 어두운 경우 또는 면적비가 제1기판상의 칼라필터층을 설정하고 있지 않은 화소와 비교해서 극단적으로 작은 경우 본 발명의 효과가 발휘되지 않는다. 또한 역으로 상기 면적비가 상당히 클 경우 백색표시 또는 다른 색표시에 영향을 주고 만다. 그래서 예의 검토한 결과 제7형태로서 제1기판의 칼라필터층의 시감투과율을 $T_1(\%)$ 과 제1기판에 설정한 칼라필터층에 있어서 비화소 영역의 면적비를 $D(D \leq 1)$ 과의 곱 M 이 식 (II)을 만족하는 것이 필요하다는 것을 알 수 있다. 또한 71%라는 시감투과율은 50%의 시감반사율에 상당한다.

[수학식 2]

$$71 \leq M \leq 300 \quad \dots \text{식 (II)}$$

여기서 제13도의 화소배치에 의거해 설명한다. 적색을 표시하는 경우 1번 화소, 3번 화소를 투과하고 2번 화소, 4번 화소를 산란상태로 한다. 또한 황색을 표시하는 경우 1번 화소, 2번 화소를 투과하고 3번 화소, 4번 화소를 산란상태로 한다. 여기서 3번 화소가 식 (II)을 만족하지 않은 경우 적색의 쪽이 황색보다 밝다는 현상이 나타나 버린다. 콘트라스트를 유지하기 위해서 시감반사율이 높은 녹색의 화소는 시감반사율을 낮게 억제할 필요가 있기 때문에 최대라도 현행의 투과형의 표시장치가 나타낸 50%로 하지 않으면 안된다. 적색, 청색이 현행의 25%, 15%로 하면 적색표시에 있어서 본체의 광이용효율은 56.25%가 되고 황색표시에서는 4번 화소의 M 을 71%로 하면 전체의 광이용효율은 마찬가지로 56.25%가 된다. 따라서 이 M 이 71% 미만인 경우 제19도에 나타낸 바와 같이 적색의 쪽이 황색보다 밝다는 역전현상이 발생하게 된다.

마찬가지로 역전현상은 황색과 녹색과의 사이에 대해서도 일어날 수 있지만 황색과 녹색의 차는 인간의 눈으로는 확인하기 힘들기 때문에 식 (II)의 조건을 만족하는 영역에서는 육안으로 보아 큰 차가 없다는 것을 알 수 있었다. 특히 제13도에 나타낸 화소배치에서는 녹색과 황색의 양화소에서 종래의 녹색이라 부르는 색을 표시하게 되기 때문에 녹색과 황색은 동일화해서 표시될 수 있는 색이 되고 있다.

또한 M 이 300%를 넘을 경우에 대해서는 패널전면을 산란상태로 하고 백색표시를 한 경우의 색상의 문제가 발생한다. 제13도의 경우에 있어서는 황색의 색상이 현저해 지고 표시품위를 저하시킨다.

따라서 황색, 시안, 마젠타, 녹색의 산란광을 만들기 위해서는 화소영역에 대응하는 영역만으로 필터를 배치하던가 화소영역과 비화소영역을 나누어 화소영역만으로 대응하는 색의 색소를 함유한 산란소자를 넣는 것이 필요하다.

본 발명자들은 제8형태에 대해 제13도에 나타낸 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)

로 나눈 4색의 칼라필터를 사용하고 그 1화소에 산란광으로 황색을 내는 것이 유효하다는 것을 확인했다. 즉 제12도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 녹색, 청색, 청색(흑색)의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 청색(흑색) 영역에 대응하는 영역에 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼운다. 이것에 의해 감법혼색표시에 특히 표시가 곤란한 황색을 충분한 휘도를 유지하면서 표시하는 것이 가능하게 된다. 이 경우 황색(4번 화소)의 산란광을 만들기 위해서는 4번 화소 영역에 대응한 영역만으로 황색의 칼라필터를 배치하든가 3번 화소의 영역을 다른 화소의 영역에서 분리하고 3번 화소의 영역에 황색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다.

단 제20도의 상태에 있어서 산란성을 없애고 제2기판상의 칼라필터의 색으로 흑색을 표시한 경우 시감도가 높은 545nm의 파장으로 피크를 가지는 녹색을 배치하는 것은 콘트라스트의 저하로 연결된다. 그래서 흑색을 표시한 경우의 시감반사율을 내리기 위해서는 녹색에 대해 500nm에서 535nm의 파장범위에 투과율의 최대피크를 가지고 또한 545nm의 파장의 투과율이 5~50%인 색을 배치한다. 이것에 의해 콘트라스트를 유지하면서 색표시를 가능하게 할 수 있다. 최대 피크파장이 500nm 미만의 경우 녹색의 표시를 충분하게 할 수 없고 535nm를 넘으면 본 발명의 효과를 기대할 수 없다. 또한 이 파장범위에 있어서 최대피크가 520nm에서 530nm에 있는 것이 보다 바람직하다. 이 파장범위는 본 발명의 효과가 가장 발휘되는 범위이다. 또한 시감도가 가장 높은 545nm의 파장의 투과율은 본 발명의 효과를 발휘시키기 위해서는 50% 이하로 억제할 필요가 있지만 양호한 발색을 고려하면 5% 이상의 투과율을 가지고 있는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 545nm의 파장의 투과율의 범위는 10~20%이다. 또한 녹색의 칼라필터의 최대 피크파장을 파장길이축으로 이동시키고 545nm의 투과율을 내렸을 때에 545nm의 파장부근의 색을 함유할 수 있도록 제1기판상에 설치한 황색의 칼라필터는 545nm의 파장에 대한 투과율이 80% 이상일 필요가 있다. 545nm의 파장에 대한 투과율이 80% 미만이면 황색을 표시한 경우의 광량도 불충분하고 양호한 발색으로 표시할 수 없다.

본 발명의 제8형태에 있어서 광산란 효과 또는 광확산 효과를 달성하기 위한 한개의 방법으로서 칼라필터층의 뒷측에 광산란판 또는 광확산판을 설치하는 것을 생각할 수 있다. 이 밖에 칼라필터 자신에 광산란성 또는 광산란성을 부여하는 방법을 생각할 수 있다. 칼라필터 자신에 광산란성 또는 광확산성을 부여하기 위해서는 칼라필터의 일부 또는 전부에 광산란성 미립자를 첨가하는 방법이나 칼라필터층의 표면에 요철을 형성하는 방법 등을 들 수 있다.

칼라필터층에서 광산란성 미립자를 혼입함으로써 칼라필터층 내에서 광로가 바뀌고 여러방향의 광을 효율적으로 색표시에 사용할 수 있다. 이 경우 광산란성 미립자는 칼라필터층의 외측에(보는 방향에서 측면)적고, 내측(보는 방향에서 뒤측)에 많은 것이 보다 바람직하다. 또한 칼라필터층의 표면에 요철을 형성함으로써 여러방향으로부터의 광을 표시에 사용할 수 있다.

본 발명자들은 제9형태에 대해 제22도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 4개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번)로 나눈 칼라필터를 이용하고 또한 청색의 화소(3번 화소)에 산란광으로 황색을, 마젠타의 화소(4번 화소)에 산란광으로 녹색을 내도록 함으로써 높은 색순도와 휘도의 표시를 실시하는 것이 가능하다. 즉 제21도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 청색, 청색, 마젠타의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 청색 및 마젠타 영역에 대응하는 영역에 각각 황색 및 녹색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼우게 한다.

이 경우 4개의 화소의 면적은 색범위를 넓게 하기 위해서는 1번, 2번, 3번, 4번 화소의 비율이 1:1:1:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 청색, 마젠타의 칼라필터의 면적비율이 1:2:1인 것이 바람직하다. 단 3번 화소, 4번 화소의 비율은 다른 화소보다 작거나 커도 좋다.

다른 화소보다 작은 경우에는 색범위가 넓은 표시가 가능하게 되고 큰 경우에는 흑백의 콘트라스트가 큰 표시가 가능하게 된다. 이 경우 황색, 시안, 마젠타의 산란광을 만들기 위해서는 상기 화소영역에 대응하는 영역만으로 칼라필터층을 형성하거나 상기 화소영역을 다른 화소와 분리하고 대응하는 색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다.

또한 제9형태에 있어서 다른 화소배치는 제24도에 나타난 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 5개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번, 5번)로 나눈 칼라필터를 사용하고 또한 청색화소(4번 화소)에 산란광으로 황색을 마젠타의 화소(5번 화소)에 산란광으로 녹색을 내도록 함으로써 높은 색순도와 휘도의 표시를 실시하는 것이 가능하다. 즉 제23도에 나타난 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 청색, 마젠타, 청색, 마젠타의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 청색 및 마젠타 영역에 대응하는 영역에 각각 황색 및 녹색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체

(5)를 끼우게 한다.

이 경우 5개의 화소의 면적은 색범위를 넓게 취하기 위해서는 1번, 2번, 3번, 4번, 5번 화소의 비율이 1:1:1:1, 즉 적색, 청색, 마젠타의 칼라필터의 면적비율이 1:2:2인 것이 바람직하다. 단 4번 화소, 5번 화소의 비율은 다른 화소보다 작거나 커도 좋다. 다른 화소보다 작은 경우에는 색범위가 넓은 표시가 가능하게 되고 큰 경우에는 흑백의 콘트라스트가 큰 표시가 가능하다.

여기서는 제9형태에 있어서 흑색의 화소를 배치하지 않은 경우에 대해 설명하고 있지만 제1기판상의 칼라필터를 설정한 부분에 대응해서 흑색의 칼라필터를 설치하는 경우에도 상기와 같은 효과를 기대할 수 있다.

제9형태에 있어서 황색 및 녹색의 시감반사율은 충분하게 높은 것이 바람직하고 545nm 파장의 투과율이 80% 이상일 필요가 있다. 545nm의 파장의 투과율이 80% 미만이면 2개의 칼라필터를 통과할 때의 광의 투과율이 64% 미만이 되고 밝은 표시를 실현할 수 없다.

본 발명자들은 제10형태에 대해 제26도에 나타낸 바와 같은 산란·비산란상태를 나타낸 5개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번, 5번)로 나눈 칼라필터를 사용하고 또한 적색의 화소(4번 화소)에 산란광으로 시안을, 청색의 화소(5번 화소)에 산란광으로 황색을 내도록 함으로써 높은 색순도와 휘도의 표시를 할 수 있다. 즉, 제25도에 나타낸 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 녹색, 청색, 적색의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 적색 및 청색영역에 대응하는 영역에 각각 시안 및 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼우게 한다.

이 경우 5개의 화소의 면적은 색범위를 넓게 취하기 위해서는 1번, 2번, 3번, 4번, 5번 화소의 비율이 1:1:1:1:1, 즉 칼라필터층(4)의 적색, 녹색, 청색의 칼라필터의 면적비율이 2:1:2인 것이 바람직하다. 단 4번 화소, 5번 화소의 비율은 다른 화소보다 작거나 커도 좋다. 다른 화소보다 작은 경우에는 색범위가 넓은 표시가 가능하게 되고 큰 경우에는 흑백의 콘트라스트가 큰 표시가 가능하다. 이 경우 황색, 시안, 마젠타의 산란광을 만들기 위해서는 상기 화소영역에 대응하는 영역만으로 칼라필터층을 형성하든가 상기 화소영역을 다른 화소와 분리하고 대응하는 색의 색소를 함유한 산란소자를 넣어도 좋다.

또한 제10형태에 있어서 다른 화소배치는 제28도에 나타낸 바와 같은 6개의 화소(1번, 2번, 3번, 4번, 5번, 6번)로 나눈 칼라필터를 사용하고 또한 적색(4번 화소)에 산란광으로 시안을 청색화소(6번 화소)에 산란광으로 황색을, 녹색화소(5번 화소)에 산란광으로 마젠타를 내도록 함으로써 높은 색순도와 휘도의 표시를 실시하는 것이 가능하다. 즉 제27도에 나타낸 바와 같이 제2기판(2)에 적색, 녹색, 청색, 적색, 청색의 칼라필터층(4)을 형성하고 제1기판(1)의 적색, 녹색 및 청색영역에 대응하는 영역에 각각 시안, 마젠타 및 황색의 칼라필터층(3)을 형성한다. 또한 제1기판(1)과 제2기판(2)에 의해 광산란매체(5)를 끼우게 한다.

이 경우 6개의 화소의 면적은 색범위를 넓게 취하기 위해서는 1번, 2번, 3번, 4번, 5번, 6번 화소의 비율이 1:1:1:1:1:1, 즉 적색, 녹색, 청색이 칼라필터의 면적비율이 1:1:1인 것이 바람직하다. 단 4번 화소, 5번 화소, 6번 화소의 비율은 다른 화소보다 작거나 커도 좋다. 다른 화소보다 작은 경우에는 색범위가 넓은 표시가 가능하게 되고 큰 경우에는 흑백의 콘트라스트가 큰 표시가 가능하다.

이하 본 발명의 실시예를 도면을 참조해서 구체적으로 설명한다.

[실시예 1]

이하의 실시예 1~4는 본 발명의 표시장치의 제1형태에 관한 것이다. 제29도는 본 발명의 표시장치의 제1형태의 한 실시예를 나타낸 개략도이다. 제11도는 제1기판층의 투명 기판을 나타낸다. 이 투명 기판(11)의 한쪽의 주된 면위에는 황색 필터층(12)이 형성되어 있다. 이 황색 필터층(12)은 제2기판층의 칼라필터층에 있어서 일부 흑색영역에 대응하는 투명 기판(11) 영역에 형성되어 있다. 또한, 투명 기판(11) 위에 있는 제2기판층의 칼라필터층의 색 경계 부분에 대응하는 부분에는 혼색방지 및 콘트라스트 향상을 위해 차광막(13)이 형성되어 있다. 두개의 차광막(13)은 칼라필터층의 경계 부분에 설치함으로써 더욱 혼색 방지 효과가 향상된다. 또한 그 위에는 아크릴 수지 등으로 이루어진 보호막(14) 및 투명

전극(15)이 차례대로 형성되어 있다. 또한 투명 기판(11)의 다른쪽의 주요 면위에는 적층 필름등으로 이루어진 반사 방지막(16)이 형성되어 있다.

제2기판측의 투명 기판(17) 위의 서브 픽셀에 대응하는 부분에는 각각 게이트 전극(게이트선)(18)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(19)이 형성되어 있으며, 또한 게이트 절연막(19)에는 a-Si(20)이 설치되어 있다. 또한, a-Si(20)과 접촉하도록 소스 전극(21) 및 드레인 전극(22)(신호선)이 형성되어 있으며, 소스 전극(21)은 화소전극(23)과 전기적으로 접속되어 있다. 이와 같이 해서 얇은 막 트랜지스터(TFT)가 구성되어 있다. 또한, 서브 픽셀 영역에는 폴리이미드 수지로 이루어진 절연막(30)을 통하여 광산란형 확산막(24)이 형성되어 있으며, 그 위에 칼라 필터층(25)이 설치되어 있다. 또한 칼라 필터층(25) 위에는 아크릴 수지 등으로 이루어진 보호막(26)을 통하여 화소전극(23)이 설치되어 있다. 투명 기판(11) 및 (17) 사이에는 고분자 분산형 액정 재료등 광산란매체(27)가 협지되어 있다. 또한, 광산란형 확산막(24)의 재료로서는 알루미늄등 도전성 재료를 이용하는 것이 바람직하다. 또한, 칼라 필터층(25)은 마젠타(25a), 시안(25b) 및 흑색(25) 영역에 분할되어 있으며, 그 면적비율은 마젠타:시안:흑색=1:1:2이다. 상기 구성의 표시 장치는 다음과 같이 제작했다. 우선 TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 폴리이미드 수지로 이루어진 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착해서 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 두께 2μm의 염료 분산 레지스트층을 이용하여 제2도에 나타난 화소 배열에 패터닝하여 칼라 필터층(25)을 형성했다. 다음으로 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2μm의 원 형상 구멍 패턴을 형성하고 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐세를 갖는 형상이 되었다. 다음으로 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 화소전극(23)을 형성해서 패터닝한 동시에 TFT의 소스 전극(21)과 화소전극(23)을 전기적으로 접속시켰다. 다른 쪽의 투명 기판(11)의 Fig 2에 나타난 화소 배치에 있어서 3번 화소(한쪽의 흑색 영역(25c))에 대응한 영역만 황색으로 착색된 필름을 서로 붙였다. 이 황색으로 착색된 필름은 투명 기판(11) 위에 투명전극(15)을 형성한 후에 투명전극(15) 위에 서로 붙여도 좋다.

다음으로 투명 기판(11) 위에 있어서 칼라 필터층(25)의 색의 경계 부분에 대응하는 부분에 산화 크롬으로 이루어진 차광막(13)을 형성했다. 그 후 아크릴 수지로 이루어진 두께 1500Å으로 보호막(14)을 형성하고 그 위에 ITO를 증착하여 두께 1000Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm인 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지 Epon(폴리사이언즈사 제품의 상품명)을 이용해 그 100중량부에 대해서 경화제 Capcure3-800(월민트케미컬사 제품의 상품명) 100중량부, 액정 E-7(BDH사 제품의 상품명) 200중량부를 혼합하여 광산란매체(27)로서 고분자 매체를 제작했다.

다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 그 사이에 외부 직경 20μm인 스페이서(도시하지 않음)를 통해서 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태로 60℃의 온도로 30분 동안 열처리를 하고, 100℃까지 승온시켜 또 10분동안 열처리를 해서 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 대향한 전기 사이에 10V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 2]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 그 위에 제29도에 나타난 구성으로 화소를 만들어 넣었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 실시예 1과 같은 인쇄법에 의해 제4도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500Å의 보호막(26)을 형성했다. 계속해서, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2μm의 원 모양의 구멍 패턴을 형성하고 반응성 이온식각을 이용해서 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 구멍 부분에 도금으로 구리 기둥을 설치했다. 다음으로 보호막(26) 위에 ITO를 증착하고 두께 1000Å으로 화소전극(23)을 형성해 패터닝하여 화소전극(23), 광산란형 확산막(24) 및 소스 전극(21)과 도통되도록 했다. 다른 쪽의 투명 기판위에 3번 화소에 대응해서 두께 2μm의 황색의 염색층(12)을 형성해 패터닝하여, 화소와 화소의 사이에 두께 2μm의 흑색의 염색층(13)을 설치했다. 또한, 보호막(14)을 통하여 ITO를 증착해서 두께 1000Å으로 투명전극(15)을 형성하여 상기와 같이 패터닝했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm으로 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로 매트릭스로서 Epon 812를 이용하고 경화제 Capcure 3-800을 이용해서 Epon 812, Capcure 3-800의 배합 비율을 1:1로 조정하고 또한 조정된 에폭시 수지와 액정 E-7의 배합 비율을 1:2로 혼합해서 고분자 매체를 얻었다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)

)이 대향하도록 배치하고, 그 사이에 외부 직경 20 μm 의 스페이서(도시하지 않음)를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태로 50°C로 20분 동안 열처리를 하여 90°C까지 승온시켜 또 5분동안 열처리를 하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극 사이에 15V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시예 3]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고, 제33도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT 소스 전극위에 2.5 μm 두께의 레지스트를 패터닝하여 도금으로 구리 기둥을 설치했다. 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착해서 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μm 각으로 제6도에 나타난 화소 배열을 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å의 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(23)을 형성해 패터닝하여 투명전극(23)과 TFT 소스 전극(21)과의 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산된 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 감싸도록 해서 높이 10 μm 의 벽(31)을 설치했다. 다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극을 형성했다. 다음으로, 양 투명 기판(11, 17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 해서 배치하고 3번 화소(32)에 황색 염료를 혼합하여 d/p=3의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하여 그 밖의 화소(27)에는 염료를 혼합하지 않은 같은 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극 사이에 15V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시예 4]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제33도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착해서 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용해서 각 화소가 40 μm 각인 제9도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트막을 도포하여, 화소의 일부에 외부 직경 2 μm 의 원 형상인 구멍 패턴을 형성하여, 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐세를 갖는 형태가 되었다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(23)을 형성시 패터닝해서 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21)과의 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용해서 화소에 상당한 부분을 감싸도록 하여 높이 10 μm 의 벽(31)을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로, 양 투명기판(11, 17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 3번 화소(27)에는 염료를 혼합하지 않은 같은 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 또한 가열용 전극(도시하지 않음)을 투명 기판의 전면에 설치해서 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극사이에 20V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시예 5]

이하의 실시예 5~8은 본 발명의 표시장치의 제2형태에 관한 것이다. 제30도에 나타난 고분자 분산형 액정표시장치를 다음과 같이 해서 제작했다. 우선, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로 그 위에 두께 2 μm 염료 분산 레지스트층을 이용하여 제11도에 나타난 화소 배치에 패터닝해서 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하고 경화시켜 1500 Å으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여, 화소의 일부에 외부 직경 2 μm 의 원 형상 구멍 패턴을 형성하여 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐세를 갖는 형상으로 되었다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하고 두께 1000 Å으로 화소전극(23)을 형성해 패터닝하여, 동시에 TFT의 소스 전극(21)과 화소전극(23)을 전기적으로 접속시켰다. 또한, 칼라필터(25)은 마젠타(25a), 적색(25d) 및 시안(25d), 청색(25a)의 영역에 분할되어 있다. 다른 쪽의 투명 기판(11)의 제11도에 나타

난 화소 배치에 있어서 3번 화소(시안 영역(25d))에 대응한 영역만 황색으로 착색된 필름(12)을 서로 붙였다. 또한, 이 황색으로 착색된 필름은 투명 기판(11) 위에 투명전극(15)을 형성한 후에 투명전극(15) 위에 서로 붙여도 좋다. 다음으로, 투명 기판(11) 위에 있는 칼라필터층(25)의 색 경계 부분에 대응하는 부분에 흑색 수지로 이루어진 차광막(13)을 형성했다. 그 후 아크릴수지로 이루어진 두께로 1500 Å으로 보호막(14)을 형성하여 그 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2 μm의 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로, 매트릭스로서 에폭시 수지 Epon 812(폴리 사이언즈사제, 상품명)를 이용하여, 그 100중량부에 대해서 경화제 Capcure 3-800(윌민튼케미컬사 제품의 상품명) 100중량부, 액정 E-7(BDH사 제품의 상품명) 200중량부를 혼합하여 광산란매체(27)로서 고분자 매체를 제작했다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여, 그 사이에 외부 직경 20 μm의 스페이서(도시하지 않음)를 통하여 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 60℃로 30분간 열처리를 하여, 100℃까지 승온시켜 또 10분동안 열처리를 하고 고분자 분산형액정 표시장치를 얻었다. 대향한 전극 사이에 20V의 전압을 인가했더니 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 6]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제30도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해서 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 실시예 1과 같이 제4도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층을 형성했다. 이 칼라필터층 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막(20)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μm의 원 모양인 구멍 패턴을 형성하여, 반응성 이온식각을 이용해 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 구멍 부분에 도금으로 구리 기둥을 설치했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착해서 두께 100 Å으로 화소전극(23)을 형성하여 각 화소를 50 μm 각으로 패터닝하여 화소전극(23), 광산란형 확산막(24), 및 TFT의 소스 전극(21)이 도통되도록 했다. 다른 쪽의 투명 기판(11) 위에 3번 화소에 대응해서 두께 2 μm의 황색 염색층(12)을 형성해 패터닝하여, 화소와 화소의 사이에 두께 2 μm의 흑색 염색층(13)을 설치했다. 또한, 그 위에 보호막(14)을 통하여 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성하여 상기와 같이 패터닝했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2 μm의 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로 매트릭스로서 Epon 812 및 Devcon 5A 및 경화제 Capcure 3-800을 사용해서 Epon 812, Devcon 5A 및 Capcure 3-800의 배합 비율을 1:1:2로서 조정하고 또한 조정된 에폭시 수지와 액정 E-7의 배합 비율을 1:2로서 혼합하여 고분자 매체를 얻었다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여, 그 사이에 외부 직경 20 μm의 스페이서(도시하지 않음)를 분산시킨 고분자 매체를 끼워 넣었다. 이 상태에서 50℃로 20분간 열처리를 하여, 90℃까지 승온하여 5분의 열처리를 실시해서 고분자 분산형액정 표시장치를 얻었다. 대향하는 전극간에 20V의 전압을 인가했더니 양호한 색표시가 가능했다. 또한 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 55%가 됐다.

[실시에 7]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제34도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해서 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μm 각으로 제5도에 나타난 바와 같이 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층 위에 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μm의 원 모양 구멍 패턴을 형성하여, 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 구멍 부분에 도금으로 구리 기둥을 설치했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(23)을 형성해 패터닝하여 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21)과의 사이에 도통하도록 했다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여, 3번 화소(32)에 황색의 염료를 혼합해서 d/p=3의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하고, 그 외의 화소(27)에는 염료를 혼합하지 않은 같은 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정 표시장치를 제조했다. 대향한 전극 사이에 15V의 전압을 인가했더니 양호한 색표시가 되었다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 8]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제36도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT 소스 전극위에 2.5 μm 두께의 레지스트를 패터닝하여 도금으로 구리기둥을 설치한 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μm 각으로 제6도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막(20)을 형성했다. 다음으로, 보호막(20) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(23)을 형성해 패터닝하여, 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21) 사이에 도통하도록 했다. 다음으로, 흑색 안료를 분산한 레지스트를 이용하여 화소에 해당하는 부분을 감싸도록 하여 높이 10 μm 벽(31)을 설치했다. 다른 쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(16)이 대향하도록 배치하여 3번 화소(27)에는 염료를 혼합하지 않은 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 게다가 가열용 전극(도시하지 않음)을 투명 기판 전면에 설치하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극 사이에 가열하면서 13V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광 이용 효율은 25%였다.

[실시에 9]

이하의 실시예 9~12는 본 발명의 표시장치의 제3형태에 관한 것이다. 제31도에 나타난 고분자 분산형 액정표시장치는 다음과 같이 제작했다. 우선, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 두께 2 μm 의 염료 분산 레지스트층을 이용하여 제13도에 나타난 화소 배치에 패터닝하여 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μm 의 원 형상 구멍 패턴을 형성하여 반응성 이온식각을 이용해서 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐새를 갖는 형태로 되었다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 화소전극(23)을 형성하는 동시에 TFT의 소스 전극(21)과 전기적으로 접속시켰다. 또한 칼라필터층(25)은 적(25d), 녹(25d), 청(25e)의 영역으로 분할되어 있으며, 그 면적비율은 적:녹:청=1:1:2이다. 다른 쪽의 투명 기판(11)인 제13도에 나타난 화소 배치에 있어서 3번 화소(한쪽의 청색영역(25e))에 대응하는 영역에만 황색으로 착색된 필름(12)을 서로 붙였다. 또한, 황색으로 착색된 필름은 투명 기판(11) 위에 투명전극(15)을 형성한 후에 투명전극(15) 위에 서로 붙여도 좋다. 다음으로, 투명 기판(11) 위에 있는 칼라필터층(25)의 색 경계부에 대응하는 부분에 산화 크롬으로 이루어진 차광막(13)을 형성했다. 그 후 우레탄수지로 이루어진 두께로 1500 Å으로 보호막(14)을 형성하여 그 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2 μm 의 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로, 매트릭스로서 에폭시 수지 Epon 812(폴리 사이언즈사 제품의 상품명)을 이용하여 그 100중량부에 대해서 경화제 Capcure 3-800(월민테크미컬사 제품의 상품명) 100중량부, 액정 E-7(BDH사 제품의 상품명) 200중량부를 혼합해서 광산란매체(27)로 고분자 매체를 제작했다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 그 사이에 외부 직경 20 μm 의 스페이서(도시하지 않음)를 통하여 고분자 매체를 끼워 넣었다. 이 상태에서 60°C로 30분간 열처리를 하고, 100°C까지 승온시켜 또 10분동안 열처리를 하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극 사이에 25V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 10]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제31도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 이 위에 인쇄법을 이용해서 각 화소가 50 μm 각으로 제8도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 Å으로 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μm 의 원 형상의 구멍 패턴을 형성하여, 반응성 이온식각을 이용해서 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 구멍의 부분에 도금으로 구리 기둥을 설치했다. 다음으로 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(23)을 형성하여 패터닝하여 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21) 사이에 도통되도록 했다. 다른 쪽의 투명 기판(11) 위에 3번 화소에 대응하여 두께 2 μm 황색 염료층(12)을 형성하여 패터닝한 다음에 화소와 화소 사이에 두께 2 μm 흑색의 염료층(13)을 설치했다. 또한, 그 위에 보호막(14)을 통하여 ITO를 증착하여 두께 1000 Å으로 투명전극(15)을 형성하여 상기와 같이 패터닝했다. 또한, 투명전극을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2 μm 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로 매트릭스로서 Epon 812 및 Devcon 5A(Devcon사 제품의

상품명)을 이용하고, 경화제 Capcure 3-800을 이용하고, Epon 812, Devcon 5A 및 Capcure 3-800의 배합 비율을 1:1:2로 조정하여, 조정된 에폭시 수지와 액정 E-7의 배합 비율을 1:2로 혼합해서 고분자 매체를 얻었다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여, 그 사이에 외부 직경 20 μ m의 스페이서(도시하지 않음)를 분산시킨 고분자 매체를 끼워 넣었다. 이 상태에서 50 $^{\circ}$ C로 20분 동안 열처리를 하여 90 $^{\circ}$ C까지 승온시켜 또 5분동안 열처리를 하고, 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극 사이에 20V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 27%였다.

[실시예 11]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT 소스 전극위에 2.5 μ m 두께의 레지스트를 패터닝하여 도금으로 구리 기둥(31)을 설치했다. 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000 \AA 으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μ m 각인 제8도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 \AA 으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 \AA 의 투명전극(23)을 형성해 패터닝하여 투명전극(23)과 TFT 소스 전극(21)과의 사이가 도통하도록 했다. 다음으로, 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 해당하는 부분을 감싸도록 하여 높이 10 μ m의 벽(31)을 설치했다. 다른 쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착하여 두께 1000 \AA 의 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 3번 화소(32)에 황색의 염료를 혼합한 d/p=3의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하고 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 해서 삼전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극 사이에 40V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 33%였다.

[실시예 12]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치해서 제35도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000 \AA 으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μ m 각으로 제9도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 \AA 으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로, 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μ m의 원 모양의 구멍 패턴을 형성하여 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐새를 갖는 형태가 되었다. 다음으로 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 \AA 으로 투명전극(23)을 형성해 패터닝하여 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21) 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용해서 화소에 해당하는 부분을 감싸도록 해서 높이 10 μ m의 벽(31)을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착해서 두께 1000 \AA 으로 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로 양 투명전극(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 3번 화소(32)에 황색의 염료를 혼합한 스택 A 액정 재료를 충전했다. 또한 가열용 전극을 투명 기판 전면에 설치하여 삼전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극사이에 가열하면서 15V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시예 13]

이하의 실시예 13~16은 본 발명의 표시장치의 제4의 형태에 관한 것이다. 제32도에 나타난 고분자 분산형 액정표시장치를 다음과 같이 제작했다. 우선 TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통해 알루미늄을 두께 1000 \AA 으로 증착해서 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 두께 2 μ m의 염료 분산 레지스트층을 이용해서 Fig 15에 나타난 화소 배치에 패터닝하여 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜 두께 1500 \AA 으로 보호막(26)을 형성했다. 다음으로 보호막(26) 위에 레지스트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2 μ m의 원 형상 구멍 패턴을 형성하여 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐새를 갖는 형태로 되었다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 \AA 의 화소전극(23)을 형성해 패터닝하여 동시에 화소전극(23)과 TFT의 소스 전극(21)을 전기적으로 접속했다. 또한, 칼라필터(25)은 마

젠타(25a), 시안(25b), 청(25c), 적(25d)의 영역으로 분할되어 있다. 다른 쪽의 투명 기판(11)의 제15도에 나타난 화소 배치에 있어서 3번 화소(시안 영역(25b)) 및 4번 화소(청 영역(25c))에 대응하는 영역에 황색으로 착색된 필름(12)을 서로 붙였다. 또한, 이 황색으로 착색된 필름은 투명 기판(11) 위에 투명전극(15)을 형성한 후 투명전극(15) 위에 서로 붙여도 좋다. 다음으로 투명 기판(11) 위에 있는 칼라필터층(25)의 색 경계 부분에 대응하는 부분에 산화 크롬으로 이루어진 차광막(13)을 형성했다. 그 후 우레탄 아크릴레이트로 이루어진 두께 1500Å으로의 보호막(14)을 형성하여 그 위에 ITO를 증착하여 두께 1000Å으로 투명전극(15)을 형성했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm의 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로, 매트릭스로서 에폭시 수지 Epon 812(폴리 사이언즈사 제품의 상품명)을 이용하여 그 100중량부에 대해서 경화제 Capcure 3-800(월민트 케미컬사 제품의 상품명) 100중량부, 액정 E-7(BDH사 제품의 상품명) 200중량부를 혼합하여 광산란매체(27)로서 고분자 매체를 제작했다. 다음으로, 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여, 그 사이에 외부 직경 20μm의 스페이서(도시하지 않음)를 통해서 고분자 매체를 끼워 넣었다. 이 상태로 60℃로 30분간 열처리를 하고 100℃까지 승온시켜 또 10분동안 열처리를 하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극 사이에 20V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한, 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 25%였다.

[실시에 14]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제32도에 나타난 구성의 화소를 만들었다. 즉, TFT가 형성된 투명 기판(17) 위에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착시켜 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로, 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 50μm 각으로 제5도에 나타난 화소 배치를 가진 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25) 위에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 화소의 일부에 외부 직경 2μm의 원모양 패턴을 형성하여 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 퍼짐세를 갖는 형태로 되었다. 다음으로, 보호막(26) 위에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 화소전극(23)을 형성하여 각 화소를 50μm 각으로 패터닝하여, 화소전극(23), 광산란형 확산막(24) 및 TFT의 소스 전극(21) 사이가 도통되도록 했다. 다른쪽의 투명 기판(11) 위에 3번 화소 및 4번 화소에 대응해서 두께 2μm의 황색 염색층(12)을 형성하여 패터닝하여, 화소와 화소의 사이에 두께 2μm의 흑색 염색층(13)을 설치했다. 또한, 그 위에 보호층(14)을 통하여 ITO를 증착해 두께 1000Å으로 투명전극(15)을 형성하여 상기와 같이 패터닝했다. 또한, 투명전극(15)을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm의 반사 방지막(16)을 형성했다. 다음으로, 매트릭스로서 Epon 812 및 Devcon 5A(Devcon사 제품의 상품명)을 이용해 경화제 Capcure 3-800을 이용하여 Epon 812, Devcon 5A 및 Capcure 3-800의 배합 비율을 1:1:2로 조정하고, 조정된 에폭시 수지와 액정 E-7의 배합 비율을 1:2로 혼합해서 고분자 매체를 얻었다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 배치하여 그 사이에 외부 직경 20μm의 스페이서(도시하지 않음)를 분산시킨 고분자 매체를 끼워 넣었다. 이 상태로 50℃로 20분동안 열처리를 하여 90℃까지 승온시켜 또 5분동안 열처리를 해서 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극사이에 20V의 전압을 인가했더니, 양호한 색표시가 생겼다. 또한 색표시에 있어서 외광의 이용 효율은 25%였다.

[실시에 15]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제36도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 즉 TFT가 형성된 투명 기판(17)상에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40μm 각인 제8도에 나타내는 화소 배치를 갖는 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25)상에 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜서 두께 1500Å의 보호막(26)을 형성했다. 다음으로 보호막(26)상에 레지스트를 도포하고, 화소의 일부에 외부 직경 2μm의 원 형상의 구멍 패턴을 형성하고, 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 넓어지는 형상으로 되었다. 다음으로 보호막(26)상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극(23)을 형성하여 패터닝하고, 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21)과의 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상응하는 부분을 둘러싸도록 높이 10μm의 벽(31)을 설치했다.

다른쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 하여 배치하고, 3번째 화소(32) 및 4번째 화소(33)에 황색의 염료를 혼합한 d/p=3의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소(27)에는 염료를 혼합하지 않은 동일 콜레스테릭 액정 재료

를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 40V의 전압을 인가한 바 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 25%였다.

[실시에 16]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제36도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 즉 TFT가 형성된 투명 기판(17)상에 절연막(30)을 통하여 알루미늄을 두께 1000 Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μm 각인 제9도에 나타내는 화소 배치를 갖는 칼라필터층(25)을 형성했다. 이 칼라필터층(25)상에 우레탄 아크릴레이트를 도포하여 경화시켜서 두께 1500 Å의 보호막(26)을 형성했다. 다음으로 보호막(26)상에 레지스트를 도포하고, 화소의 일부에 외부직경 2 μm의 원 형상의 구멍 패턴을 형성하고, 반응성 이온식각을 이용하여 TFT 소스 전극(21)까지 구멍을 열었다. 이 때 구멍은 위로 넓어지는 형상으로 되어 있다. 다음으로 보호막(26)상에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 투명전극(23)을 형성하여 패터닝하고, 투명전극(23)과 TFT의 소스 전극(21)과의 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 높이 10 μm의 벽(31)을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판(11)에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 투명전극(15)을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판(11,17)을 화소전극(23)과 투명전극(15)이 대향하도록 하여 배치하고, 3번째 화소(32) 및 4번째 화소(33)에 황색의 염료를 혼합한 스멕틱 A 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 동일 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 또한 가열용 전극(도시하지 않음)을 투명 기판 전체면에 설치하고, 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 가열하면서 15V의 전압을 인가한 바 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 25%였다.

[실시에 17]

이하의 실시예 17~30은 본 발명의 표시장치의 제5~제7형태에 관한 것이다. 또한 제1기판상에 설치되어 있는 칼라필터층과 대향하는 영역에는 이하의 실시예에 있어서 사용한 색 이외에, 흑 또는 제1기판의 투과파장을 흡수파장으로 하는 색을 사용할 수 있으며, 이 경우라도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

한쪽의 투명 기판(제2기판)에 TFT 스위칭 소자를 설치하고, 그 위에 절연막을 통하여 산화 티탄층을 두께 2 μm로 형성했다. 다음으로 산화 티탄층상에 염료분산형의 레지스트 두께 2 μm를 사용하여 패터닝을 실시하여 100 μm 각의 화소의 제12도에 나타내는 칼라필터층을 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 2 μm의 보호막을 형성하고, 가압성형함으로써 표면을 프리즘상으로 성형하고, 그 후 상기 TFT 스위칭 소자의 소스 전극에 도통하는 알루미늄 전극성을 형성했다.

다음에 화소에 대응하도록 화면에 100 μm 각이고 두께 1000 Å의 ITO막을 형성하고, 화면을 도통시킨 두께 0.1mm의 투명 기판과, 상기 투명 기판(제2기판)을 알루미늄 전극성과 ITO와의 사이의 도통을 취하면서 겹쳤다.

다른쪽의 투명 기판(제1기판)상에 두께 2 μm의 칼라필터의 염색층을 형성하고, 제2기판의 소정화소에 대응하도록 패터닝하고, 화소와 화소사이(칼라필터층의 색의 경계 부분)에 흑색의 염색층을 두께 2 μm로 설치하고, 또한 그 위에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 투명전극을 형성했다. 또한 투명전극(15)을 설치한 면의 반대면에 저굴절율의 두께 2 μm의 반사방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지(Devcon 5A/Epon 812)를 선택하고, 경화제로서 Capcure 3-800을 사용하여 각각 1:1:2의 비율이 되도록 조정하고, 매트릭스와 액정이 1:2의 비율이 되도록 상기 매트릭스와 카이랄제(s-811)(멜크사제품의 상품명)를 1% 혼합한 액정(E-7)을 혼합하여 고분자 매체를 제작했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소와 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 직경 20 μm의 스페이스를 통하여 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태로 50℃, 20분의 열처리를 실시하고, 90℃까지 승온하여 5분 더 실시하여 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제37도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 4.7:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청색 이외에 흑색을

배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 18]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제32도에 나타내는 바와 같이 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제39도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 8:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 마젠타 이외에 적, 청, 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 19]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제40도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제41도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 3.2:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 20]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제42도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제43도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 6:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑, 적 이외에 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 21]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제1도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제44도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 4.2:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 22]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제27도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제45도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 8:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑, 마젠타 이외에 적, 청, 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 23]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제46도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제47도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 5:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑, 적 이외에 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 24]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제29도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제49도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 6.2:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑, 마젠타 이

외에 적, 청, 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 25]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제1도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정 표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제44도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 4.2:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 26]

제1 및 제2기판상의 칼라필터층을 제33도에 나타내는 색배치로 하는 것 이외는 실시예 17과 동일하게 고분자 분산형 액정 표시장치를 제작했다. 대향한 전극간에 전압을 가한 바, 제50도에 나타내는 색범위에서 양호한 색표시가 얻어졌다. 또한 콘트라스트는 5.5:1이었다. 제1기판의 칼라필터층에 대향한 제2기판의 칼라필터층의 영역에 청 이외에 흑, 적 이외에 흑, 녹색 이외에 흑색을 배치한 경우도 동일한 결과가 얻어졌다.

[실시에 27]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고, 그 위에 절연막을 통하여 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착하여 광산란형 확산막(24)을 형성했다. 다음으로 제13도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 염료분산 레지스트를 이용하여 패터닝을 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500Å의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 화소전극을 형성하여 패터닝하고, 화소전극, 광산란형 확산막 및 소스 전극과 도통되도록 했다.

다른 쪽의 투명 기판상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성하여 상기와 마찬가지로 패터닝했다. 또한 투명전극을 설치한 면의 반대면에 저굴절율의 두께 2μm의 반사 방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지(Epon 812)를 이용하고, 그 100중량부에 대해서 경화제(Capcure 3-800) 100중량부, 액정(E-7) 200중량부를 혼합하여 광산란매체로서 고분자 매체를 제작했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 직경 20μm의 스페이서(도시하지 않음)를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 60℃, 30분의 열처리를 실시하고, 1000℃까지 승온하여 10분 더 열처리를 실시하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 또한 상기 칼라필터를 전극패턴에 대응시켜서 한쪽의 기판(제2기판)에 붙이고, 다른쪽의 기판(제1기판)의 외측에, 한쪽의 기판(제2기판)의 화소배치에 있어서의 3번째 화소에 대응한 영역에 황색의 칼라필터를 붙였다. 대향한 전극 사이에 15V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 27%였다.

[실시에 28]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고, 그 위에 제31도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 또한 화소전극은 알루미늄막을 형성함으로써 설치했다. 제38도에 나타내는 칼라필터층을 염료 분산형 레지스트를 이용하여 100μm 각의 각 화소에 패터닝했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500Å의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 ITO막을 형성하고, ITO막과 알루미늄으로 이루어지는 화소전극의 도통을 취했다.

다른 쪽의 투명 기판상에 3번째 화소에 대응하여 두께 2μm의 녹색의 염색층을 형성하여 패터닝하고, 화소와 화소 사이에 두께 2μm의 흑색의 염색층을 설치했다. 또한 보호막을 통하여 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성하여 상기와 마찬가지로 패터닝했다. 또한 투명전극을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm의 반사 방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지(Devcon 5A/Epon 812)를 이용하고, 그 경화제(Capcure 3-800)를 이용하여 각각

의 배합 비율을 1:1:2로서 조정하고, 또한 조정된 에폭시 수지와 액정(E-7)의 배합 비율을 1:2로 혼합하여 고분자 매체를 제작했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 직경 $20\mu\text{m}$ 의 스페이서를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 50°C , 20분의 열처리를 실시하고, 90°C 까지 승온하여 5분 더 열처리를 실시하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극간에 20V의 전압을 인가한 바 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 37%였다.

[실시에 29]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 각 화소가 $40\mu\text{m}$ 각인 제27도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고, 투명전극과 TFT의 소스 전극 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 두께 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 3번째 화소에 황색, 4번째 화소에 녹색의 2색성 염료를 각각 혼합한 d/p=3의 콜레스테릭 액정 안료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 동일 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 40V의 전압을 인가한 바 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 33%였다.

[실시에 30]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 각 화소가 $100\mu\text{m}$ 각인 제46도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고, 투명전극과 TFT의 소스 전극 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산한 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 두께 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 3번째 화소 화색, 4번째 화소에 시안의 2색성 염료를 각각 혼합한 스멕틱 A 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 동물의 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 또한 가열용 전극을 투명 기판 전체면에 설치하고, 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 가열하면서 15V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또한 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 27%였다.

[실시에 31]

이하의 실시예 31~34는 본 발명의 표시장치의 제8형태에 관한 것이다. 표면에 요철을 갖는 한쪽의 투명기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고 그 위에 알루미늄을 두께 1000\AA 으로 증착한 후 제12도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 염료분산형 레지스트(두께 $2\mu\text{m}$)를 이용하여 패터닝했다. 이 때 녹색의 투과율 최대 피크파장을 530nm 로 하고 545nm 의 투과율을 30%로 조정했다. 알루미늄은 투명전극 표면의 요철에 추종하여 형성되어 있으며 요철형상을 갖고, 또한 칼라필터층도 그에 추종하여 요철형상을 갖고 있었다. 이 칼라필터층상에 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극 및 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 그 사이에 외부 직경 $20\mu\text{m}$ 의 스페이스를 통하여 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 60°C 로 30분의 열처리를 실시하고 100°C 까지 승온하여 재차 10분 열처리를

실시하여 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 상기 칼라필터를 전극패턴에 대응시켜서 한쪽의 기판(제2기판)에 부착하고 다른 쪽의 기판(제1기판)의 외측에 한쪽의 기판(제2기판)의 화소배치에 있어서의 3번 화소에 대응한 영역에 황색의 칼라필터를 부착했다. 또한 황색의 파장피크 545nm의 투과율은 85%로 했다. 대향한 전극간에 15V의 전압을 인가한 바 콘트라스트가 3.5:1의 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 32]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고 그 위에 제31도의 화소를 만들었다. 또한 화소전극은 알루미늄막을 형성함으로써 설치했다. 다음으로 투명전극 전체면에 산화티탄 미립자를 분산시킨 두께 5000 Å의 아크릴수지막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 ITO막을 형성하고 ITO막과 알루미늄으로 이루어지는 화소전극이 도통되도록 했다.

다른 쪽의 투명 기판상에 3번 화소에 대응하여 2 μm의 황색 염색층을 형성하여 패터닝하고 화소와 화소의 사이에 두께 2 μm의 흑색의 염색층을 설치했다. 또한 보호막을 통하여 ITO를 증착하고 두께 1000 Å의 투명전극을 형성하여 상기와 똑같이 패터닝했다. 이때 황색의 545nm의 투과율을 80%로 했다. 또 투명전극을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2 μm의 반사 방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 2종류의 에폭시 수지 (Devcon 5A/Epon 812)를 이용하고 경화제 (Capcure 3-800)를 이용하여 각각의 배합 비율을 1:1:2로 하여 조정하고, 또한 조정된 에폭시 수지와 액정(E-7)의 배합 비율을 1:2로 하여 혼합하여 고분자 매체를 얻었다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 지름 20 μm의 스페이서를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 50℃, 20분의 열처리를 실시하고 90℃까지 승온하고 재차 5분의 열처리를 실시하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극간에 20V의 전압을 인가한 바, 콘트라스트가 4:1의 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 27%였다.

[실시에 33]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 40 μm 각도이며 제12도에 나타내는 광산란성을 갖는 안료를 포함한 칼라필터층을 형성했다. 이때 녹색의 투과율 최대 피크파장을 515nm로 하고 545nm의 투과율을 5%로 조정했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500 Å의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이의 도통을 취했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 10 μm의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 1000 Å의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 3번 화소에 황색의 염료를 혼합한 d/p=3의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이때 황색 염료를 조정하여 545nm의 투과율을 80%로 했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 40V의 전압을 인가한 바, 콘트라스트가 4:1의 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 34]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치한 제35도에 나타내는 화소를 만들고 제12도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 형성하여 산화티탄 미립자를 분산시킨 레지스트 재료와 산화티탄 미립자를 포함하지 않는 레지스트 재료를 이용하여 2층의 레지스트층을 형성하여 패터닝하고 40 μm 각도의 화소인 착색층을 설치했다. 이때 녹색의 투과율 최대 피크파장은 530nm, 545nm의 투과율은 30%로 조정했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000 Å의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이가 도통되도록 했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 10 μm의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명전극을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 3번 화소에 황색의 염료를 혼합한 스멕틱 A 액정 재료를 충전하고, 그밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 이때 황색 염료를 조정하여 545nm의 투과율을 90%로 했다. 또한 가열용 전극을 투명기판 전체면에 설치하여 성전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 가열하면서 15V의 전압을 인가한 바, 콘트라스트가 4.5:1의 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 35]

이하의 실시예 35~38은 본 발명의 표시장치의 제9형태에 관한 것이다. 한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고 그 위에 알루미늄을 두께 1000Å으로 증착한 후 제24도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 염료분산형 레지스트(두께 2μm)를 이용하여 패터닝했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500Å의 보호막을 형성한 후 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지(Epon 812)를 이용하여 그 100중량부에 대하여 경화제(Capcure 3-800) 100중량부, 액정(E-7) 200중량부를 혼합하여 광산란매체로서 고분자 매체를 제작했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 지름 20μm의 스페이서를 통하여 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 60℃로 30분의 열처리를 실시하여 100℃까지 승온하고 재차 10분 열처리를 실시하여 고분자 분산형액정표시장치를 얻었다. 상기 칼라필터를 전극패턴에 대응시켜서 한쪽의 기판(제2기판)에 부착하고, 다른 쪽의 기판(제1기판)의 외측에 한쪽의 기판(제2기판)의 화소배치에 있어서의 3번 화소에 대응한 영역에 황색의 칼라필터를, 4번 화소에 대응한 영역에 녹색의 칼라필터를 부착했다. 대향한 전극간에 15V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 27%였다.

[실시에 36]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고 그 위에 제31도의 화소를 만들었다. 또한 화소전극은 알루미늄막을 형성함으로써 설치했다. 다음으로 투명기판 전체면에 산화티탄 미립자를 분산시킨 두께 5000Å의 아크릴수지막을 형성했다. 제24도에 나타내는 칼라필터층을 염료 분산형 레지스트를 이용하여 50μm 각도의 각 화소에 패터닝했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500Å의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 ITO막을 형성하고 ITO막과 알루미늄으로 이루어지는 화소전극의 도통을 취했다.

다른 쪽의 투명전극상에 3번 화소에 대응하여 두께 2μm의 황색의 염색층을 형성하고 4번 화소에 대응하여 두께 2μm의 흑색의 염색층을 설치했다. 또한 보호막을 통하여 ITO를 증착하여 두께 1000Å의 투명전극을 형성하여 상기와 똑같이 패터닝했다. 또 투명전극을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 2μm의 반사 방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 2종류의 에폭시 수지(Devcon 5A/Epon 812)를 이용하고 경화제(Capcure 3-800)를 이용하여 각각의 배합 비율을 1:1:2로 하여 조정하고, 또한 조정된 에폭시 수지와 액정(E-7)의 배합 비율을 1:2로 하여 혼합하여 고분자 매체를 얻었다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 지름 20μm의 스페이서를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 50℃, 20분의 열처리를 실시하여 90℃까지 승온하고 재차 5분의 열처리를 실시하여 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극간에 15V의 전압을 인가한 바, 콘트라스트가 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 35%였다.

[실시에 37]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 $40\mu\text{m}$ 각도이며, 제24도에 나타내는 칼라필터층을 인쇄법을 이용하여 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이의 도통을 취했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 4번 화소에 황색, 5번 화소에 녹색의 2색성 염료를 각각 혼합한 $d/p=3$ 의 콜레스테릭 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 콜레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 40V 의 전압을 인가한 바, 콘트라스트가 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 25%였다.

[실시에 38]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들고 제24도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 인쇄법을 이용하여 다음으로 $40\mu\text{m}$ 각도의 화소인 착색층을 설치했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이의 도통을 취했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명전극을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 4번 화소에 황색, 5번 화소에 녹색의 2색성 염료를 각각 혼합한 스멕틱 A 액정 재료를 충전하고 그밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 스멕틱 A 액정 재료를 제조했다. 또한 가열용 전극을 투명기판 전체면에 설치하여 성전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 가열하면서 15V 의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 39]

이하의 실시예 39~42는 본 발명의 표시장치의 제10형태에 관한 것이다. 한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고 그 위에 알루미늄을 두께 1000\AA 으로 증착한 후 제26도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 염료분산형 레지스트(두께 $2\mu\text{m}$)를 이용하여 패터닝했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성한 후 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하고 화소에 따라서 패터닝했다.

다음으로 매트릭스로서 에폭시 수지(Epon 812)를 이용하여 그 100중량부에 대하여 경화제(Capcure 3-800) 100중량부, 액정(E-7) 200중량부를 혼합하여 광산란매체로서 고분자 매체를 제작했다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극 및 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 지름 $20\mu\text{m}$ 의 스페이서를 통하여 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 60°C 로 30분의 열처리를 실시하고 100°C 까지 승온하여 재차 10분 열처리를 실시하여 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 상기 칼라필터를 전극패턴에 대응시켜서 한쪽의 기판(제2기판)에 부착하고, 다른 쪽의 기판(제1기판)의 외측에 한쪽의 기판(제2기판)의 화소배치에 있어서의 4번 화소에 대응한 영역에 시안의 칼라필터를, 5번 화소에 대응한 영역에 황색의 칼라필터를 각각 부착했다. 대향한 전극간에 15V 의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 35%였다.

[실시에 40]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하고, 그 위에 제31도의 화소를 만들었다. 또한 화소전극은 알루미늄막을 형

성함으로써 설치했다. 제26도에 나타내는 칼라필터층을 염료분산형 레지스트를 이용하여 $50\mu\text{m}$ 각도의 각 화소에 패터닝했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 ITO를 형성하고 ITO막과 알루미늄으로 이루어지는 화소전극과 도통되도록 했다.

다른 쪽의 투명 기판상에 3번 화소에 대응하여 $2\mu\text{m}$ 의 황색의 염색층을 형성하고, 4번 화소에 대응하여 두께 $2\mu\text{m}$ 의 흑색의 염색층을, 5번 화소에 대응하여 두께 $2\mu\text{m}$ 의 황색의 염색층을 설치했다. 또한 보호막을 통하여 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 상기와 똑같이 패터닝했다. 또 투명전극을 설치한 면의 반대 면에 저굴절율의 두께 $2\mu\text{m}$ 의 반사 방지막을 형성했다.

다음으로 매트릭스로서 2종류의 에폭시 수지(Devcon 5A/Epon 812)를 이용하고, 경화제(Capcure 3-800)를 이용하여, 각각의 배합 비율을 1:1:2로 하여 조정하고, 또한 조정된 에폭시 수지와 액정(E-7)의 배합 비율을 1:2로 하여 혼합하여 고분자 매체를 얻었다.

다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고, 그 사이에 외부 지름 $20\mu\text{m}$ 의 스페이서를 분산시킨 고분자 매체를 끼웠다. 이 상태에서 50°C , 20분의 열처리를 실시하여 90°C 까지 승온하여 재차 5분의 열처리를 실시하여 고분자 분산형 액정표시장치를 얻었다. 대향한 전극간에 20V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 41]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들었다. 다음으로 그 위에 인쇄법을 이용하여 각 화소가 $40\mu\text{m}$ 각도이며 제24도에 나타내는 칼라필터층을 인쇄법을 이용하여 형성했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이의 도통을 취했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명 기판을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 4번 화소에 시안, 5번 화소에 마젠타, 6번 화소에 황색의 2색성 염료를 각각 혼합한 d/p=3의 폴레스테릭 액정 재료를 충전하고, 그 밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 폴레스테릭 액정 재료를 충전했다. 이와 같이 하여 상전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 40V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 30%였다.

[실시에 42]

한쪽의 투명 기판에 TFT 스위칭 소자를 설치하여 제35도에 나타내는 구성의 화소를 만들고 제28도에 나타내는 화소배치를 갖는 칼라필터층을 인쇄법을 이용하여 $40\mu\text{m}$ 각도의 화소인 착색층을 설치했다. 이 칼라필터층상에 두께 1500\AA 의 보호막을 형성했다. 다음으로 보호막상에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성하여 패터닝하고 투명전극과 TFT의 소스 전극과의 사이의 도통을 취했다. 다음으로 흑색의 안료를 분산시킨 레지스트 재료를 이용하여 화소에 상당하는 부분을 둘러싸도록 하여 높이 $10\mu\text{m}$ 의 벽을 설치했다.

다른 쪽의 투명 기판에 ITO를 증착하여 두께 1000\AA 의 투명전극을 형성했다. 다음으로 양 투명전극을 화소전극과 투명전극이 대향하도록 하여 배치하고 4번 화소에 시안, 5번 화소에 마젠타, 6번 화소에 황색의 2색성 염료를 각각 혼합한 스멕틱 A 액정 재료를 충전하고 그밖의 화소에는 염료를 혼합하지 않은 똑같은 스멕틱 A 액정 재료를 충전했다. 또한 가열용 전극을 투명기판 전체면에 설치하여 성전이형 액정표시장치를 제조했다. 대향한 전극간에 가열하면서 15V의 전압을 인가한 바, 양호한 색표시를 할 수 있었다. 또 색표시에 있어서의 외광의 이용 효율은 32%였다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명의 표시장치는 전극을 갖는 제1기판과, 칼라필터층 및 화소전극을 갖는 제2기판과, 제1 및 제2기판간에 끼워진 광산란매체를 구비하고 제1기판상에 칼라필터층이 형성되어 있기 때문에 양호한 색표시를 가능하게 할 수 있다. 이에 따라 높은 광이용 효율을 가지며 밝고 또한 저소비전력으로 색표시를 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 한쪽의 주면측에 전극을 갖는 제1기판과, 한쪽의 주면측에 화소표시영역에 칼라필터층 및 화소전극을 갖는 제2기판과, 상기 전극과 상기 화소전극이 대향하도록 하여 배치한 제1 및 제2기판간에 협지된 광산란매체를 구비하고, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 칼라필터층이 형성되며, 상기 칼라필터는 상기 제2기판에 설치된 칼라필터의 적어도 일부와 서로 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상에 형성된 칼라필터층의 분광스펙트럼이 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층의 분광스펙트럼과 달리 상기 광산란매체를 비산란상태로 했을 때의 시감반사율이 25% 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 3. 제1항에 있어서, 상기 제1기판 전체의 시감투사율을 T_1 이라 하고, 상기 광산란매체를 비산란상태로 하여 상기 제1기판을 통하여 보았을때의 상기 제2기판의 시감반사율을 R_2 라 하며, 상기 광산란매체를 산란상태로 했을때 2° 시야에 있어서의 투과율을 T_r 이라고 했을 때에 다음식

$$2 \leq \{(100 - T_r) \times (T_1/100)^2 + (T_r/100)^2 \times R_2\} / R_2$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 4. 제1항에 있어서, 상기 제1기판에 형성된 칼라필터층의 시감반사율(T_1)과 상기 제1기판에 형성된 칼라필터층에 있어서의 비화소영역의 면적비율(D)과의 곱을 M 이라 할 때, 이 M 이 다음식

$$71 \leq M \leq 300$$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 5. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상에 형성된 칼라필터층의 색이 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층의 색과 보색관계에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 6. 제5항에 있어서, 상기 제1기판상에 형성된 칼라필터층의 색이 시감도가 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층의 색의 시감도보다도 높은 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 7. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 형성되는 칼라필터층이 황색의 칼라필터층인 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 8. 제7항에 있어서, 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층이 마젠타, 시안 및 흑색의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 제1기판상의 황색의 칼라필터층이 상기 흑색의 일부의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 9. 제7항에 있어서, 상기 제2기판상의 형성된 칼라필터층이 마젠타, 적, 청 및 시안의 영역으로 구성되어 있

으며, 상기 제1기판상의 황색의 칼라필터층이 상기 시안의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 10. 제7항에 있어서, 상기 제2기판상의 형성된 칼라필터층이 적, 녹 및 청의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 제1기판상의 황색의 칼라필터층이 상기 청색의 일부의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 11. 제7항에 있어서, 상기 제2기판상의 형성된 칼라필터층이 마젠타, 적, 청 및 시안의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 제1기판상의 황색의 칼라필터층이 상기 시안 및 상기 청색의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 12. 제7항에 있어서, 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층이 적, 녹, 청 및 흑색의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 제1기판상의 황색의 칼라필터층이 상기 흑색의 일부의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 13. 제7항에 있어서, 상기 황색의 칼라필터층의 파장 545nm의 투과율이 80% 이상인 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 14. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 녹색의 칼라필터층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 15. 제1항에 있어서, 상기 제2기판에 녹색의 칼라필터층을 갖고, 그 투과율이 500nm로부터 535nm에서 최대 피크를 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 16. 제1항에 있어서, 상기 제2기판에 녹색의 칼라필터층을 갖고, 그 파장 545nm의 투과율이 10% 내지 50%인 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 17. 제14항에 있어서, 상기 제2기판상에 형성된 칼라필터층이 적, 청 및 마젠타의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 제1기판상의 녹색의 칼라필터층이 상기 마젠타의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 18. 한쪽의 주변축에 전극을 갖는 제1기판과, 한쪽의 주변축에 칼라필터층 및 화소전극을 갖는 제2기판과, 상기 전극과 상기 화소전극이 대향하도록 배치된 제1 및 제2기판간에 끼워진 광산란매체를 구비하고, 상기 제1기판상에 형성된 칼라필터층의 일부에 대응하는 상기 광산란매체가 황색의 염료를 함유하는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

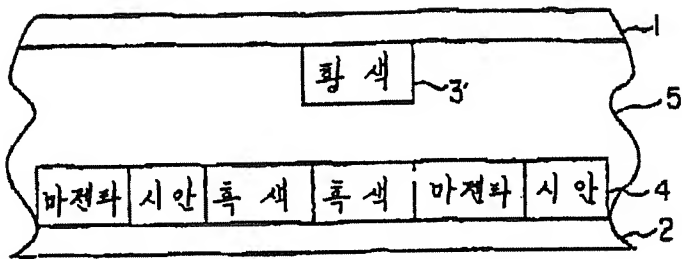
청구항 19. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 황색과 녹색의 칼라필터층이 형성되고, 상기 제2기판상의 칼라필터층이 적, 청 및 마젠타의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 황색의 칼라필터가 상기 청색의 일부의 영역에 대향하여 형성되고, 상기 녹색의 칼라필터가 상기 마젠타의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 20. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 황색과 녹색의 칼라필터층이 형성되고, 상기 제2기판상의 칼라필터층이 적, 청 및 흑색의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 녹색의 칼라필터가 상기 흑색의 일부의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

청구항 21. 제1항에 있어서, 상기 제1기판상의 일부의 화소표시영역에 황색과 녹색의 칼라필터층이 형성되고, 상기 제2기판상의 칼라필터층이 적, 청 및 흑색의 영역으로 구성되어 있으며, 상기 황색의 칼라필터가 상기 청색의 일부의 영역에 대향하여 구성되어 있고, 상기 녹색의 칼라필터가 상기 흑색의 영역에 대향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 직사표시방식의 표시장치.

도면

도면1



도면2

1번 화소	2번 화소	화소	상관상대	비상관상대
3번 화소	4번 화소	1번	백색	마젠타
		2번	백색	시안
		3번	황색	록색
		4번	백색	록색

도면3

1번 화소	3번 화소
4번 화소	2번 화소

도면4

1 시 화 소	2 시 화 소	3 시 화 소	4 시 화 소
------------------	------------------	------------------	------------------

도면5

3 시 화 소	2 시 화 소	
4 시 화 소	1 시 화 소	3 시 화 소
2 시 화 소	4 시 화 소	

도면6

2 시 화 소	1 시 화 소	
4 시 화 소	3 시 화 소	4 시 화 소
1 시 화 소	2 시 화 소	

도면7

1 시 화 소	1 시 화 소	
4 시 화 소	3 시 화 소	4 시 화 소
2 시 화 소	2 시 화 소	

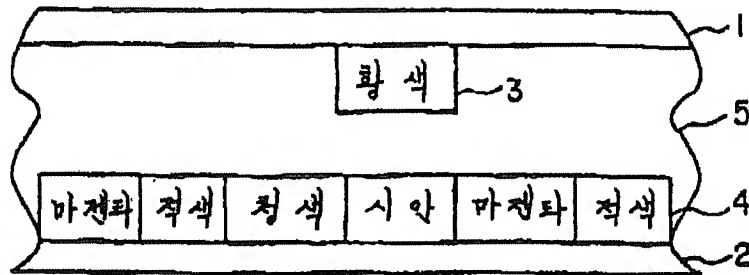
도면8

3번 화소	4번 화소	화소
1번 화소	2번 화소	

도면9

	4번 화소	3번 화소
1번 화소	2번 화소	

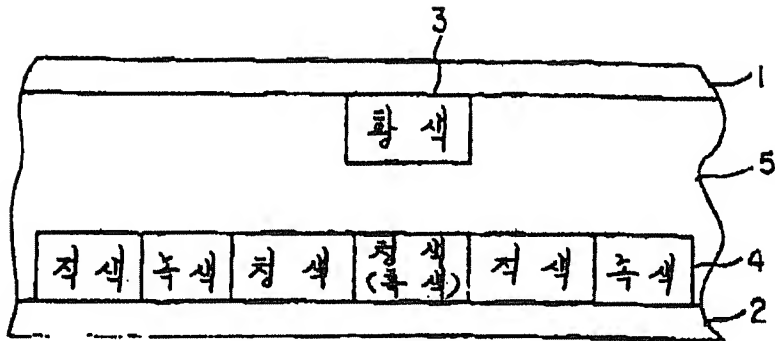
도면10



도면11

1번 화소	2번 화소	화소	상관상태	비상관상태
3번 화소	4번 화소	1번	백색	마젠타
		2번	백색	적색
		3번	황색	시안
		4번	백색	청색

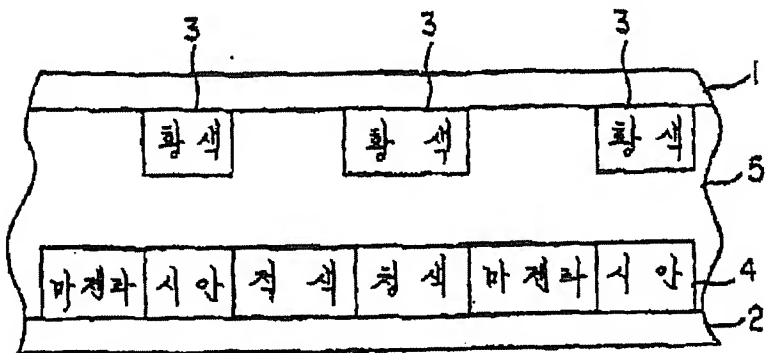
도면12



도면13

1번 화소	2번 화소	화소	상관상패	비상관상패
3번 화소	4번 화소	1번	백색	적색
		2번	백색	녹색
		3번	황색	청(녹)색
		4번	백색	청색

도면14

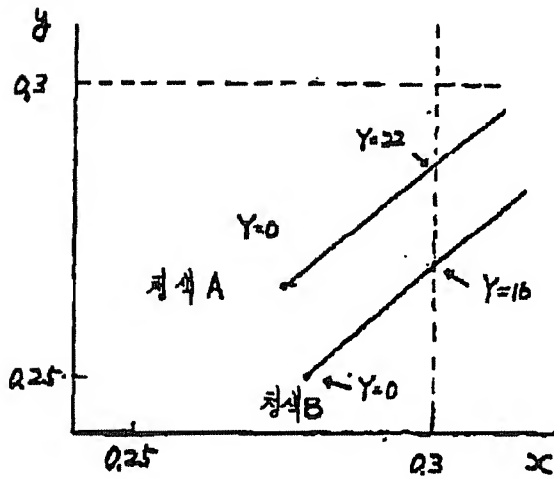


도면15

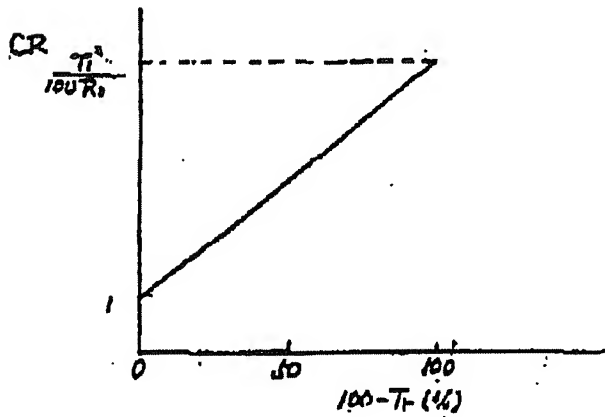
1번 확소	2번 확소
3번 확소	4번 확소

확소	상관상관	비상관상관
1번	백색	적색
2	백색	마젠타
3	황색	시안
4	황색	청색

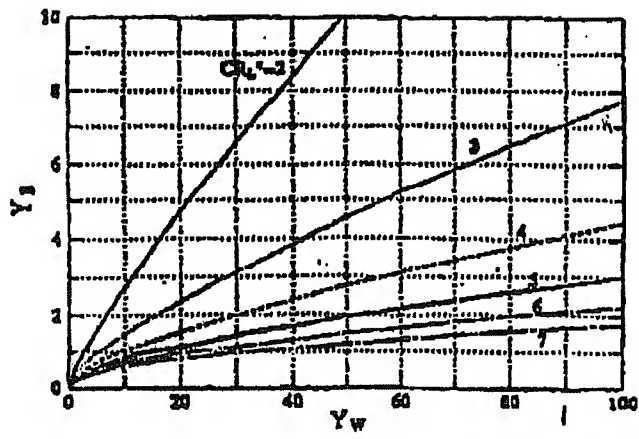
도면16



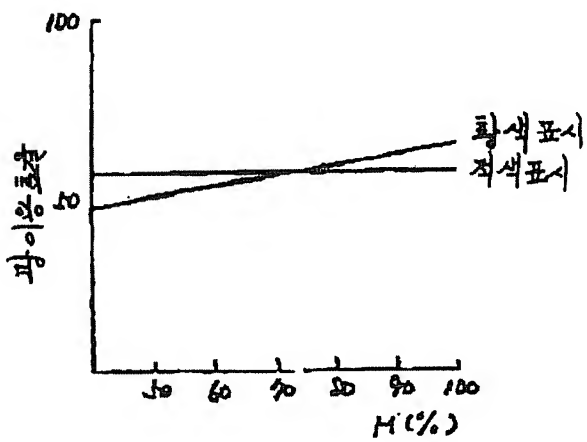
도면17



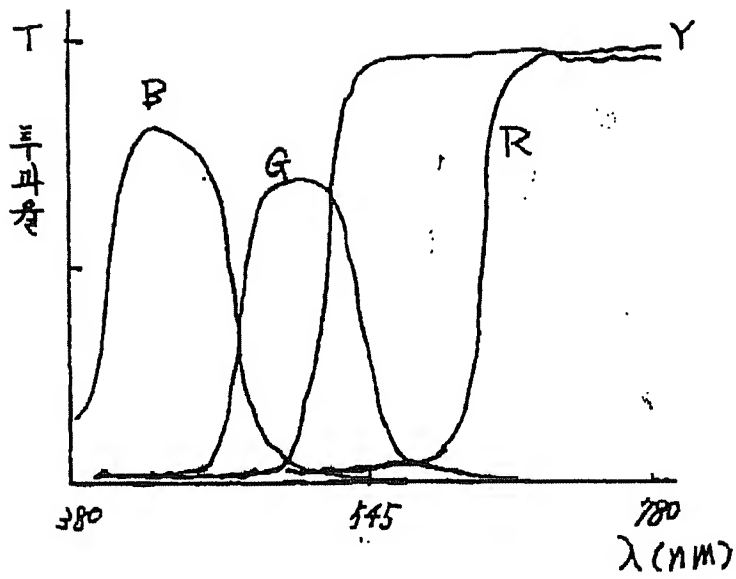
도면18



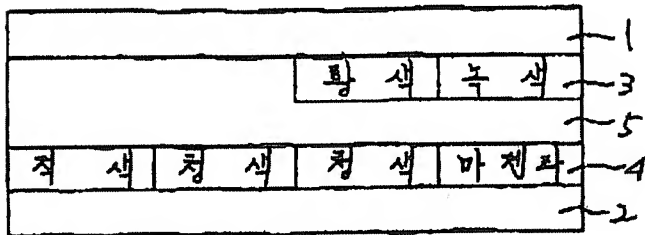
도면19



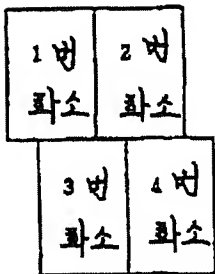
도면20



도면21

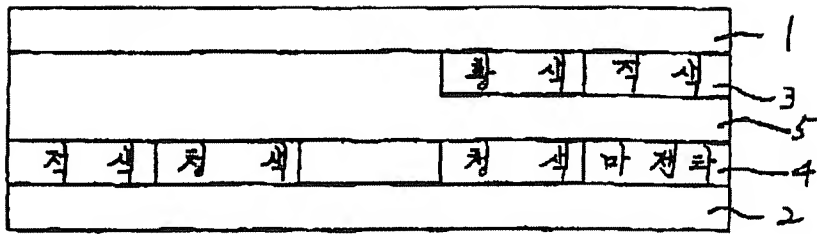


도면22



화소	상광상과	비상광상과
1번	적색	적색
2번	녹색	청색
3번	황색	청색
4번	녹색	마젠타

도면23

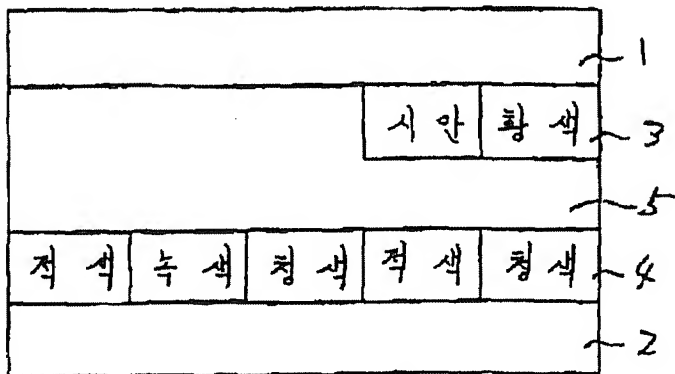


도면24

1번 화소	2번 화소	3번 화소
4번 화소	5번 화소	

화소	상관상관	비상관상관
1번	백색	적색
2	백색	적색
3	백색	마젠타
4	황색	청색
5	녹색	마젠타

도면25

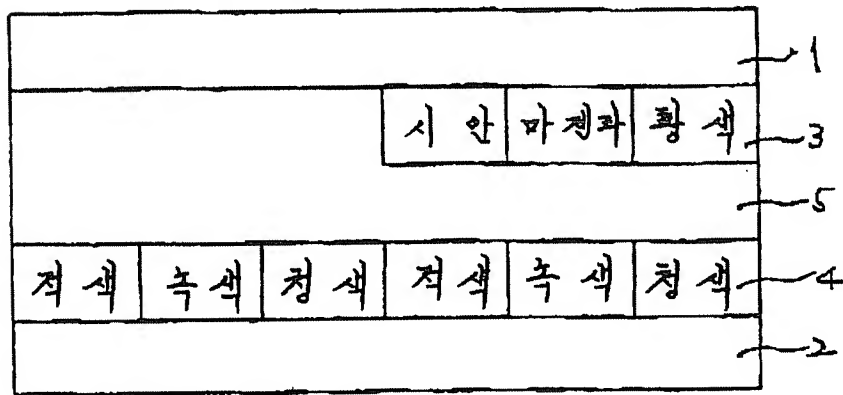


도면26

1번 화소	2번 화소	3번 화소
4번 화소	5번 화소	

화소	간략상태	비간략상태
1번	백 색	적 색
2번	백 색	녹 색
3번	백 색	청 색
4번	시 안	적 색
5번	황 색	청 색

도면27

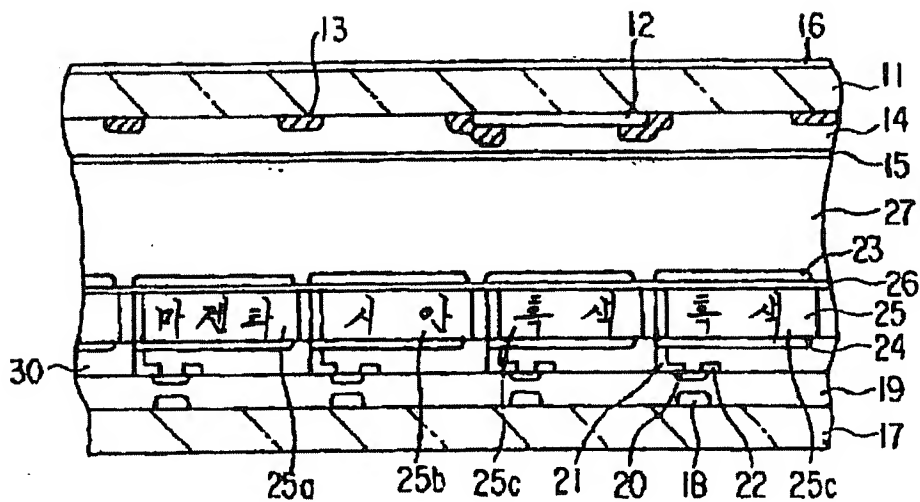


도면28

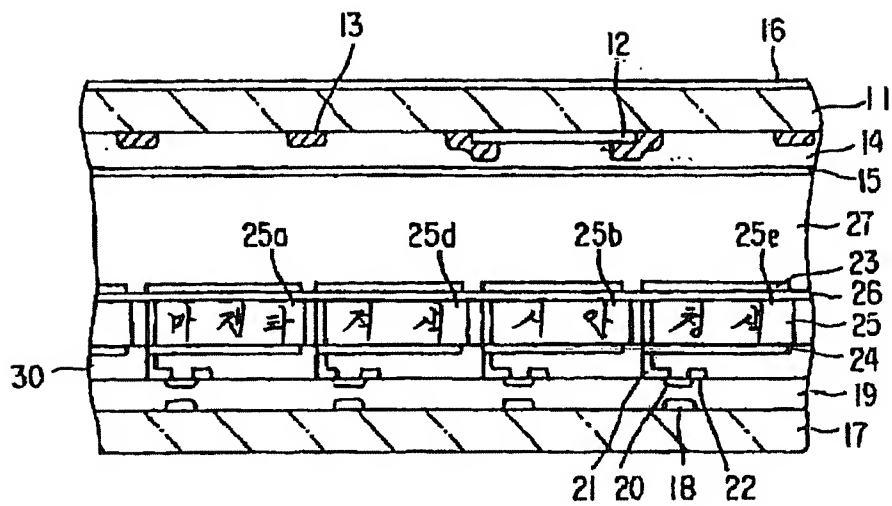
1번 화소	2번 화소	3번 화소
4번 화소	5번 화소	6번 화소

화소	상관상태	비상관상태
1번	백 색	적 색
2번	백 색	녹 색
3번	백 색	청 색
4번	시 안	적 색
5번	마젠타	녹 색
6번	황 색	청 색

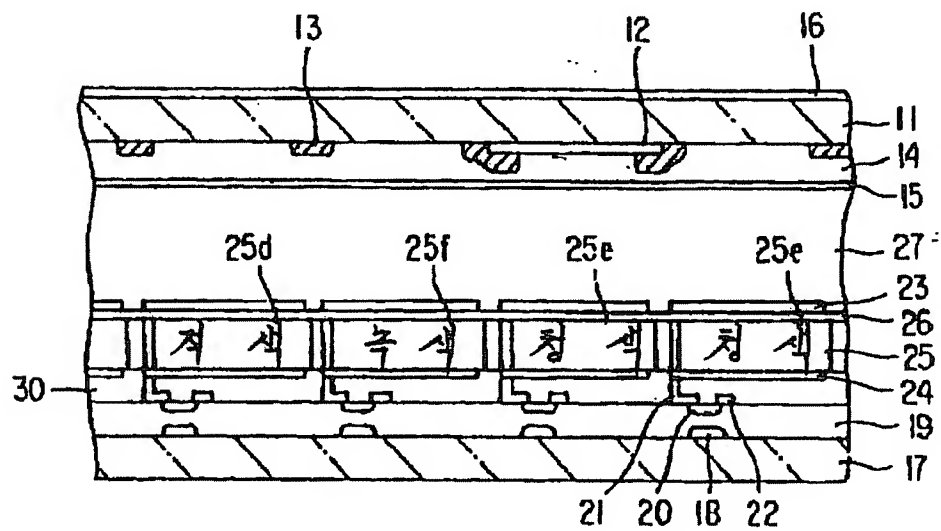
도면29



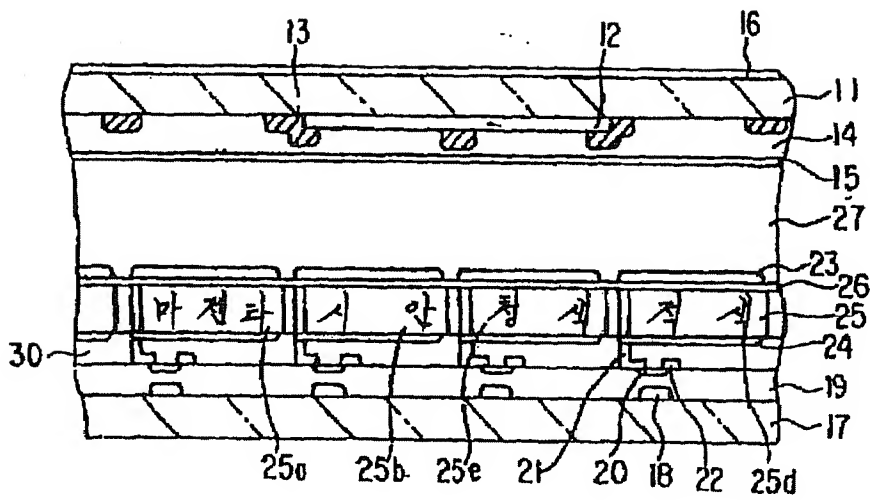
도면30



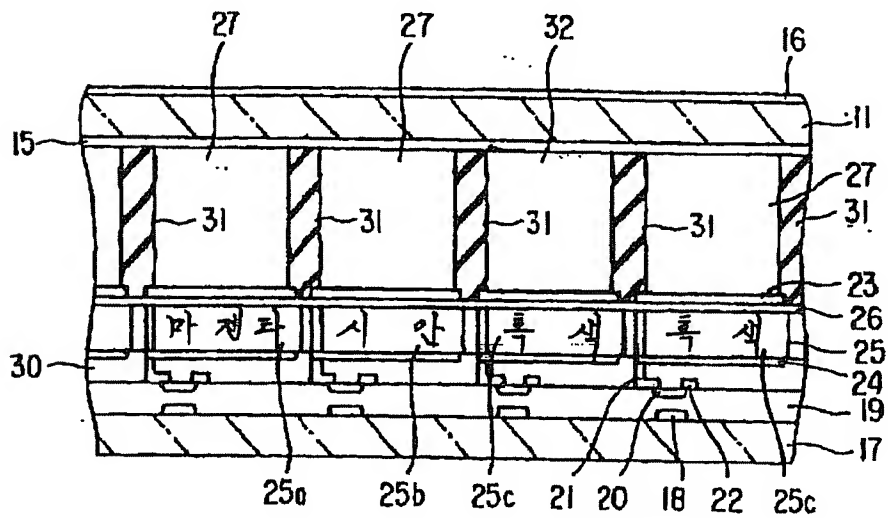
도면31



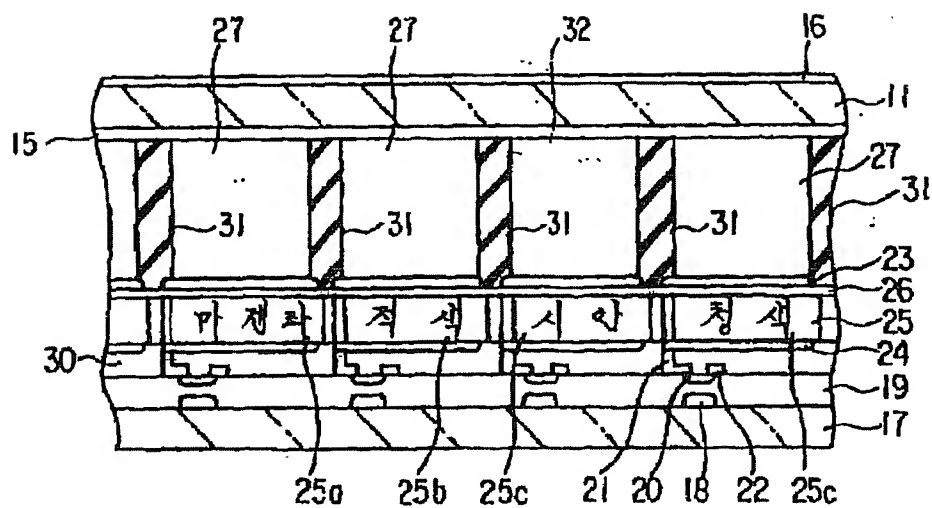
도면32



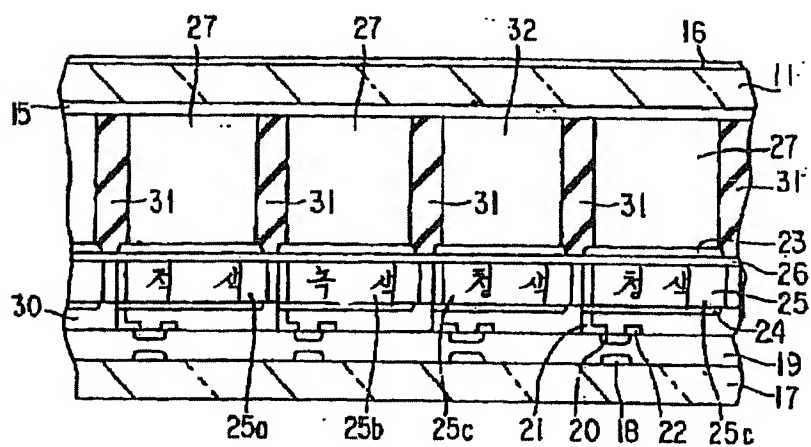
도면33



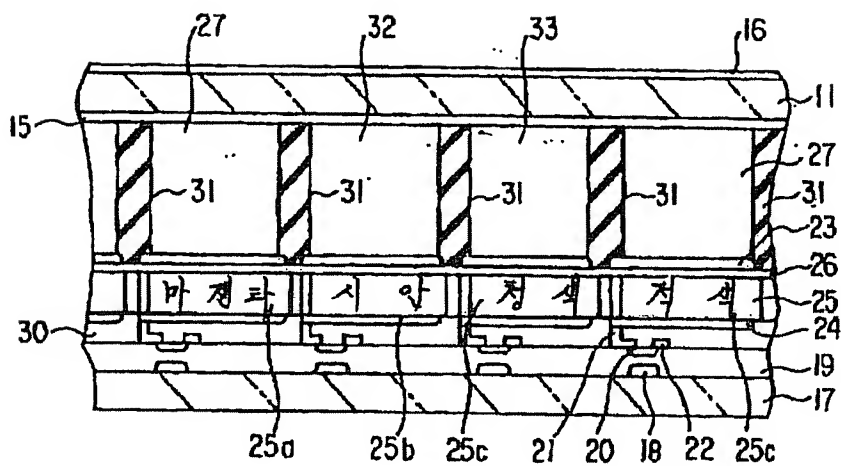
도면34



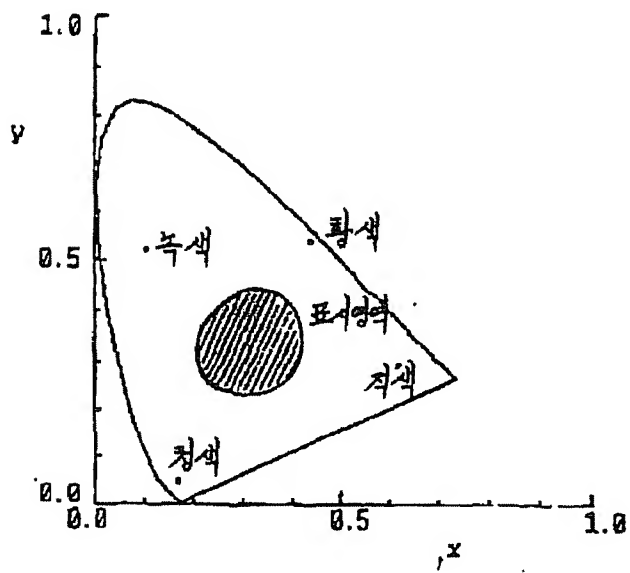
도면35



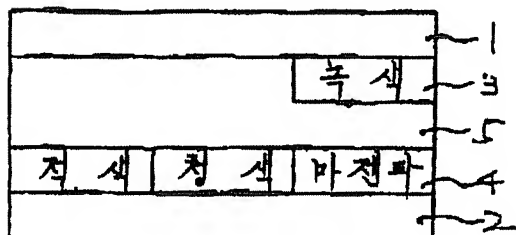
도면36



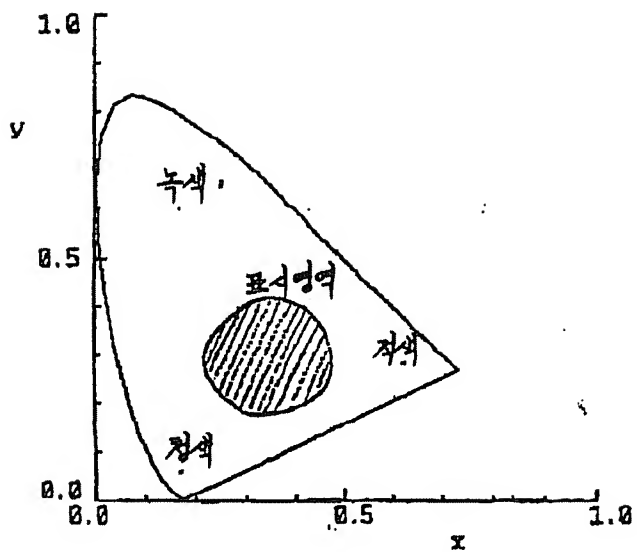
도면37



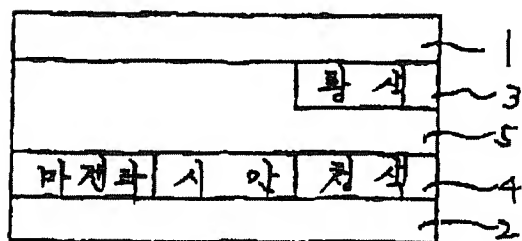
도면38



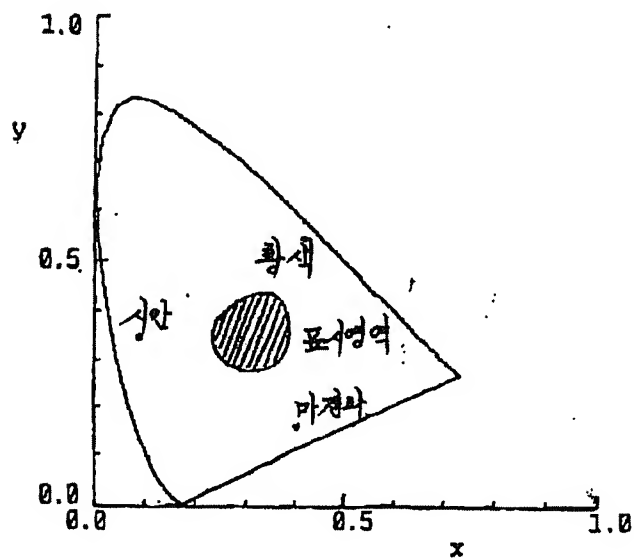
도면39



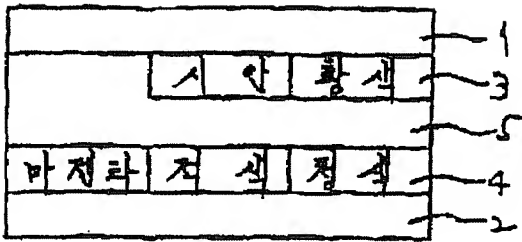
도면40



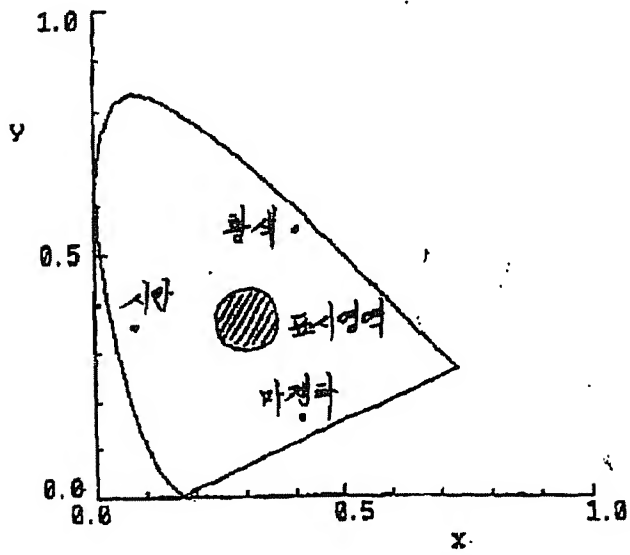
도면41



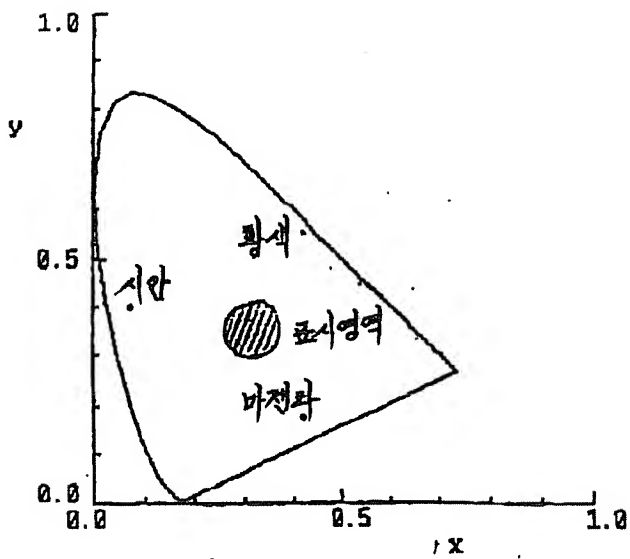
도면42



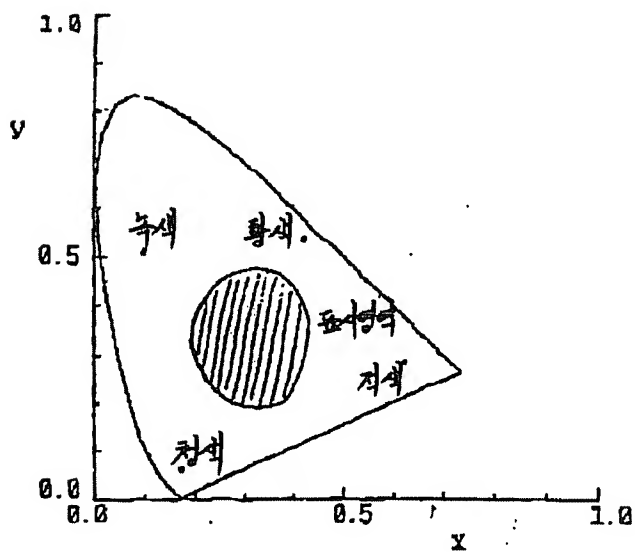
도면43



도면44



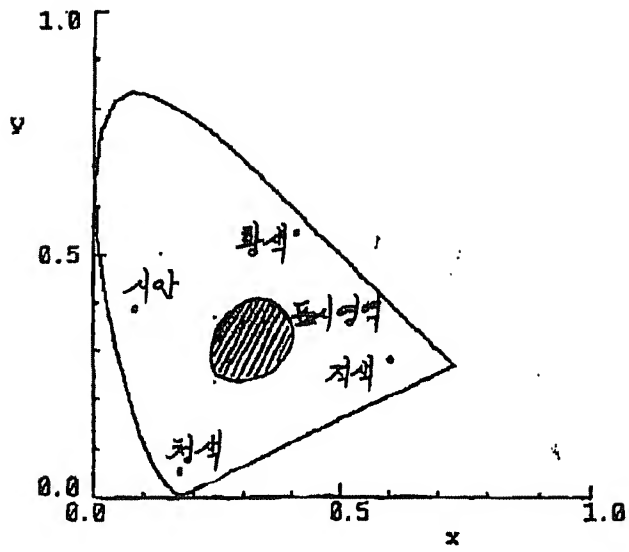
도면45



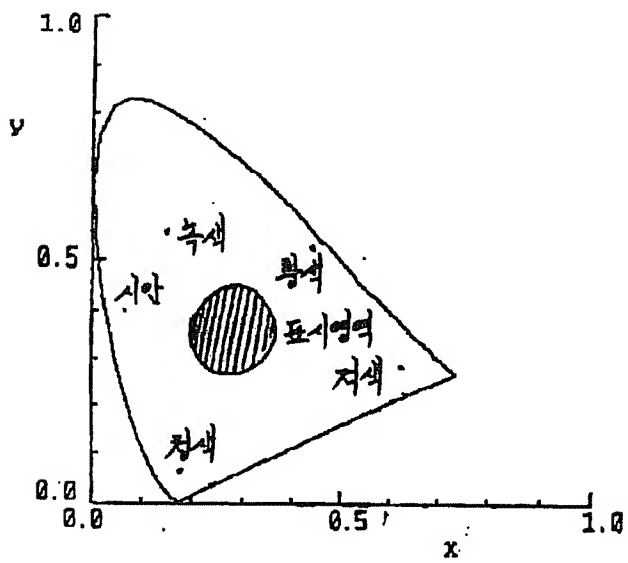
도면46

					1
		황	색	시	안
					3
					5
적	색	청	색	청	색
					4
					2

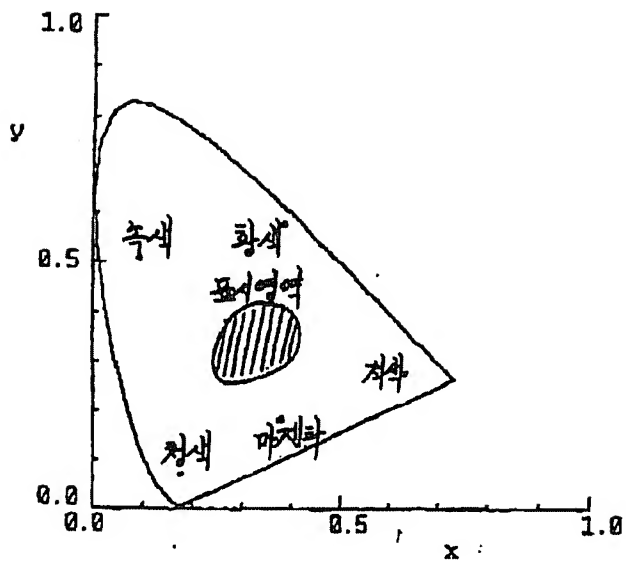
도면47



도면48



도면49



도면50

